ISSN 0181-1584

CRYPTOGAMIE

 B
MYCOLOGIE

TOME 5 Fascicule 3 1984



LABORATOIRE DE CRYPTOGAMIE
MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE
12 RUE DE BUFFON, 75005 PARIS

PUBLICATION TRIMESTRIELLE SUBVENTIONNÉE PAR LE CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

SOMMAIRE

CRYPTOGAMIE

MYCOLOGIE

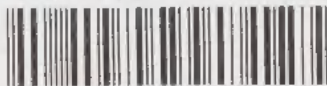
TOME 5 Fascicule 3 1984

Ancienne Revue de Mycologie. Dirigée par Roger HEIM

DIRECTEUR DE LA PUBLICATION : Madame J. NICOT.

ADMINISTRATION : Mme LOCQUIN-LINARD M. et M. ZAMBETTAKIS Ch.

SECRÉTAIRE DE RÉDACTION : Mme M.C. BOISSELIER. ÉDITEUR : A.D.A.C.



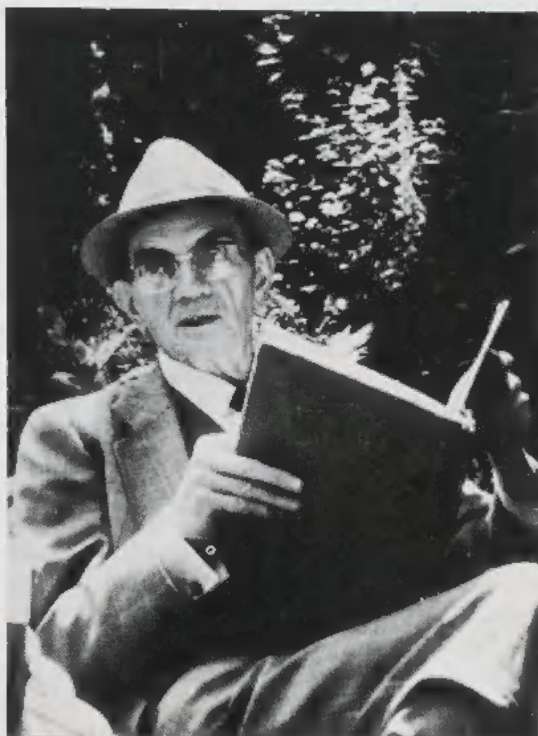
CRYPTOGAMIE - MYCOLOGIE

CONTENTS

(Tome 5, Fascicule 3, 1984)

Marius CHADEFAUD
(1900 - 1984)

par Agnès PARGUEY-LEDUC



Le Professeur Marius CHADEFAUD s'est éteint au printemps dernier alors qu'il venait de confier pour impression un ultime manuscrit* à cette revue «Cryptogamie» dont il était l'un des plus fidèles auteurs.

Cette activité intellectuelle qu'il a conservée ainsi intense jusqu'au terme de sa vie fait encore plus durement ressentir le vide laissé par sa brutale disparition.

* Cet article intitulé «Le gyno-carpophore gamétophytique des Asco- et Basidiomycètes et son évolution» est paru dans le tome 5 (1984) de *Cryptogamie, Mycologie*, p. 1-11.

Né à Jonzac, en Charente maritime, à peu près en même temps que ce siècle (le 21 décembre 1900), il est décédé dans cette même petite ville, le 11 mai 1984, d'une foudroyante hémorragie cérébrale.

D'origine terrienne modeste, fils de vignerons, il n'aurait jamais été appelé à une brillante carrière si son instituteur n'avait très vite remarqué ses exceptionnelles aptitudes intellectuelles. Il a d'ailleurs toujours gardé une grande reconnaissance à son «cher vieux maître», avec qui il a entretenu de fidèles relations épistolaires. C'est lui qui le fait entrer à l'école primaire supérieure de Pons (1913-1916) où il s'attache également l'amitié du Directeur qui, 50 ans plus tard, écrira : «je retrouve très facilement au fond de mes souvenirs l'élève quelque peu rétif et capricieux, mais si attachant par ses qualités intellectuelles et riche de promesses d'avenir». Il devient ensuite élève-maître à l'École Normale d'Instituteurs de La Rochelle (1916-1919), avant d'intégrer à l'École Normale Supérieure de Saint-Cloud (1919-1921).

Après son service militaire, effectué à l'Office National météorologique, à Paris (1921-1923), il amorce sa longue carrière d'enseignant. Nommé Professeur de Sciences aux Écoles Normales d'Instituteurs de La-Roche-sur-Yon (1923-1930), non loin de son pays natal, il profite de cette période pour préparer, seul, l'Agrégation de Sciences Naturelles, à laquelle il est reçu premier en 1928. Ce succès lui permet d'être muté, dès 1930, au Collège Turgot à Paris, où il enseignera jusqu'en 1953. Corrélativement, il occupe un poste de Maître de Conférences à l'École Normale Supérieure de Saint-Cloud (1945-1953), avant d'être nommé Professeur de Botanique à la Faculté des Sciences de Paris (Sorbonne, 1954-1971).

Parallèlement à son enseignement dans le secondaire qui lui laisse de grands loisirs, Marius CHADEFAUD se passionne pour les travaux de recherche. Guidé, lors de ses débuts, par le Professeur P.A. DANGEARD qui l'oriente vers la cytologie, domaine à l'ordre du jour vers 1925, il travaille ensuite généralement seul, en raison de son isolement provincial. Du fait de la proximité de la mer et de l'abondance des Algues d'eau douce, dans la région de La-Roche-sur-Yon, il étudie les Algues, trouvant sur place tout le matériel frais indispensable à ses travaux de cytologie. Ceux-ci l'amènent à préparer successivement un Diplôme d'Études supérieures de Botanique sur «Les éléments morphologiques des cellules des Algues de mer» (1927), puis, surtout, une Thèse de Doctorat d'État, très remarquée, sur «Le cytoplasme des Algues vertes et des Algues brunes, ses éléments figurés et ses inclusions»; abondamment illustrée de planches d'une grande finesse et d'une précision remarquable, ce mémoire est, en outre, enrichi d'une très belle aquarelle, qui reproduit fidèlement les colorations vitales. C'était l'époque où les querelles scientifiques suscitées par la cytologie n'étaient pas apaisées. Dangeardien, Marius CHADEFAUD présenta, lors de sa brillante soutenance en 1935, un exposé remarquable, étayé de grands tableaux en couleurs, qui contredisait courageusement les idées, alors triomphantes, de son Président du Jury, A. GUILLIERMOND.

Dès cette période également, il complète ses vastes connaissances par une somme considérable de lectures : compulsant toutes les revues botaniques qui

paraissent, il devient chroniqueur botaniste de la Revue Scientifique, et, de cette tribune, joue un rôle important dans la diffusion des connaissances botaniques. Il conservera d'ailleurs tout au long de sa vie cet intérêt pour tout ce qui est publié, dans le domaine de la botanique, bien sûr, mais également dans beaucoup d'autres, tels la géologie, la météorologie, l'astronomie, etc., chaque lecture s'accompagnant de la prise de notes minutieuses. Depuis quelques années il déplorait la spécialisation de plus en plus poussée des recherches entraînant une multiplication des articles, qu'il n'avait de ce fait plus le temps matériel de dépouiller.

Après sa nomination à Paris, en 1930, il est accueilli au Laboratoire de Cryptogamie du Muséum d'Histoire Naturelle (dont il sera nommé Attaché en 1945) par le Professeur L. MANGIN, premier titulaire de la chaire, ce qui lui permet de poursuivre activement ses recherches. Il trouve là, en effet, toutes les facilités de travail, la documentation souhaitée et de fructueux contacts avec divers Algologues, mais également avec des Mycologues car, à partir de 1938, la mycologie retient son attention.

Ce n'est qu'après sa nomination à la Faculté des Sciences de Paris, en 1954, qu'il aura enfin la possibilité de fonder son propre Laboratoire et de s'entourer d'élèves, malheureusement trop peu nombreux en raison de l'exiguité des locaux qui lui sont attribués à la Sorbonne. Dans ce petit Laboratoire, où il a su insuffler un esprit de famille d'une rare qualité et où régnait un climat de chaleureuse amitié, si favorable à une étroite et fructueuse collaboration, les recherches étaient essentiellement consacrées à l'étude des asques et des ascocarpes des Ascomycètes libres ou lichénisants. Constamment disponible, d'une curiosité toujours en éveil et manifestant un intérêt quotidien pour le travail de ses élèves, il les encourageait et les faisait largement bénéficier de sa longue et fructueuse expérience ainsi que de sa très vaste érudition; celle-ci, s'étendant dans les domaines les plus divers, était d'ailleurs largement facilitée par une prodigieuse mémoire, demeurée infaillible jusqu'au dernier jour de sa vie. Enfin, une précieuse qualité, qu'il faut particulièrement souligner dans ce travail d'équipe mené avec ses élèves, car elle entretenait un grand climat de confiance, est la parfaite probité intellectuelle dont il a toujours fait preuve.

Ainsi, pendant plus de cinquante ans (un volume jubilaire, matérialisant cet anniversaire, a été publié en 1977 dans cette revue *Cryptogamie, Mycologie*), Marius CHADEFAUD a mené brillamment une double carrière d'Enseignant et de Chercheur.

Comme Enseignant, il demeure dans le souvenir de ses anciens élèves et étudiants un Professeur respecté et très admiré en raison de ses inestimables talents pédagogiques; ses exposés, basés sur un plan rigoureux, étaient d'une rare netteté, abondamment et remarquablement illustrés (ah, ces diagrammes floraux brossés au tableau en quelques secondes avec une régularité parfaite !). De sa carrière d'Enseignant, il reste également de précieux manuels de Sciences Naturelles, écrits en collaboration avec son collègue et grand ami, V. RÉGNIER, disparu prématurément. Destinés à l'Enseignement secondaire, aux Écoles Normales et à la préparation aux Grandes Écoles, ils ont des qualités de clarté,

de bon sens et de précision qui ont fait leur succès. Certes, comparés aux luxueux volumes actuels, illustrés en couleurs, ils apparaissent un peu surannés et rébarbatifs, mais ils demeurent néanmoins encore très demandés, en raison de la mine inépuisable d'observations personnelles qui y sont consignées. Ce sont des livres écrits par des hommes de terrain, qui ont eu le souci de décrire exactement ce qu'ils observaient et auxquels aucun détail n'échappait, et en même temps par des pédagogues désireux de stimuler et guider utilement leurs lecteurs.

Quant à ses travaux de recherche, Marius CHADEFAUD les a menés avec des moyens simples, mais qui étaient compensés par une admirable finesse d'observation et par une intuition rarement démentie ultérieurement, lorsque ses élèves ont abordé des techniques plus sophistiquées. Ouvert à toutes les observations des choses de la nature, il faisait d'abondantes récoltes, que ce soit dans sa Charente natale, dans les Alpes, en particulier à Samoëns où il passait ses vacances estivales, ou même simplement dans les bois ceinturant la capitale, et, de retour au Laboratoire, il dessinait méthodiquement et inlassablement toutes ses récoltes. Doué d'une capacité de travail hors du commun, il a ainsi accumulé une masse étonnante de dessins, demeurés inédits et devant laquelle on demeure confondu ! De plus, il faut souligner le caractère étonnamment vivant de cette œuvre énorme car constamment enrichie de données nouvelles, génératrices d'hypothèses neuves. Ses premières recherches ont essentiellement eu pour but d'éclaircir la structure cellulaire des Algues, qu'elles soient de grande taille ou unicellulaires; l'étude de ces dernières l'a, en outre, conduit à reconnaître et définir un groupe nouveau d'Algues vertes : les Prasinophycées. Il s'est également attaché à décrire les groupes morphologiques des Algues et, par ce biais, a abordé les problèmes de l'évolution. A propos de la structure du thalle des Algues, il a proposé, à la suite d'observations précises, une utile terminologie morphologique, distinguant plusieurs types structuraux : les archéthalles, les nématothalles, les thalles cladomiens et enfin, les thalles métacladomiens, diversement modifiés par une évolution secondaire. La description de ces types, et de leurs variantes, vise à permettre une description brève, mais cependant claire et précise, et surtout rigoureuse, du thalle de toutes les Algues et aussi une comparaison avec l'appareil végétatif des Plantes supérieures (le Cormus); il a tenté également de retrouver ces types chez les Ascomycètes, mais les Champignons libres auraient perdu cette structure par une évolution «régressive», alors que les Champignons lichénisants l'auraient conservée parce que la symbiose les en aurait préservés.

Vers 1935, il abandonne progressivement la cytologie, comme l'ont fait d'ailleurs les autres cytologistes, car, avec les moyens très insuffisants dont on disposait alors, plus aucune observation intéressante ne pouvait être faite. Il se consacre alors essentiellement à la mycologie et spécialement à l'étude des basides des Basidiomycètes et des asques des Ascomycètes. A la suite de l'étude approfondie de la structure d'un grand nombre d'asques, il a montré l'importance de l'organisation et de la nature chimique de leur appareil apical. Cela l'a conduit à proposer une nouvelle classification des Ascomycètes, basée non plus sur les ascocarpes ou la paroi de leurs asques, mais sur leur appareil apical;

ainsi, il a distingué les archaeascés, à appareil apical synthétique et primitif, les nassascés à nasse apicale, plus ou moins distincte, les annellascés à anneau apical et les operculés où l'appareil apical est remplacé par un opercule. Toujours à propos des asques, il a montré que l'ascosporogénèse pouvait se réaliser par un mécanisme différent de celui décrit par R.A. HARPER, hypothèse corroborée par les observations ultrastructurales postérieures. Enfin, pour approfondir encore davantage la connaissance de ce groupe énorme et complexe des Ascomycètes, il a entrepris, en collaboration avec ses élèves, l'étude de la structure et du développement de leurs ascocarpes. Au cours de ces dernières années, riche de ses observations antérieures, il a pu comparer les asques aux basides, les ascocarpes aux basidiocarpes, et est parvenu à la mise au point d'une théorie synthétique, certes compliquée, mais qui permet de mieux juger des rapports pouvant exister entre Basidiomycètes et Ascomycètes. Il a également repris et argumenté la théorie de J. SACHS selon laquelle les Ascomycètes – et par conséquent aussi leurs cousins, les Basidiomycètes – ont eu pour ancêtres les Algues rouges.

Mais la curiosité intellectuelle de Marius CHADEFAUD ne pouvait rester étrangère au monde des Plantes supérieures, d'autant plus que, reprenant les problèmes de cytologie, après les apports de la microscopie électronique, il a formulé une nouvelle hypothèse visant à expliquer l'origine des Eucaryotes, c'est-à-dire de tous les Etres vivants, sauf les Cyanophycées et les Bactéries, et qui a vivement intéressé les biologistes en France et à l'étranger. Les articles publiés en Phanérogamie sont variés et portent essentiellement sur l'appareil végétatif des plantes vivantes et fossiles, sur la structure de leurs fleurs, sur leur pollen, etc.

De cette intense activité scientifique demeurent plus de 200 publications dont la liste est rapportée à la fin de cette notice, et des ouvrages importants qui ont eu un grand retentissement, tant en France qu'à l'étranger. Un premier livre, publié en 1944 et intitulé : «Biologie des Champignons» exprime sur ce sujet des vues nouvelles; c'est une mise au point des connaissances sur les organes reproducteurs et sur les cycles sexuels des Champignons, ainsi que sur leur origine et les grandes lignes de leur évolution; celle-ci est présentée à la lumière d'un ensemble d'idées directrices en grande partie nouvelles et originales (c'est en particulier dans ce volume qu'il explicite déjà les affinités probables entre Champignons supérieurs et Algues rouges). Puis, en 1960, est publié le premier volume du Traité de Botanique systématique, consacré à la Cryptogamie, volumineux et magistral ouvrage, fruit d'une énorme somme de travail intellectuel et matériel. D'innombrables observations personnelles y sont consignées et par la richesse et la qualité de l'illustration, il mériterait d'être qualifié d'Atlas de Cryptogamie. Enfin, en 1963, lui est confié la rédaction du chapitre consacré aux Champignons, dans le Précis de Botanique publié sous la direction du Professeur P.P. GRASSE.

On note dans tous ces ouvrages un très grand esprit d'analyse et de synthèse et l'on admire la capacité de renouvellement des idées de l'auteur qui a su constamment remettre en question ses conceptions. La nomenclature nouvelle, très personnelle, qui y apparaît, a pour simple souci d'attribuer un nom précis

à tout organe; mais ce nouveau vocabulaire, souvent complexe, a parfois été décrié, surtout à l'étranger, car la compréhension du texte s'en trouvait quelque peu compliquée.

L'ensemble de ces travaux ont valu à Marius CHADEFAUD diverses distinctions honorifiques : Lauréat de l'Institut (Académie des Sciences) : prix Montagne (1937) pour son travail de Thèse, prix Desmazières (1944) pour son ouvrage sur la Biologie des Champignons, à nouveau prix Montagne (1961) après la parution du Traité de Cryptogamie, et enfin Chevalier de la Légion d'Honneur (1959). De plus, Algologues et Mycologues lui ont témoigné leur estime en donnant son nom à une dizaine d'espèces et à plusieurs genres d'Algues *(Chadefaudiothrix)* et de Champignons *(Chadefaudia, Chadefaudiella, Chadefaudiomyces, Mariusa)* nouvellement découverts.

Pour tous ceux qui n'ont connu Marius CHADEFAUD que par son œuvre scientifique et qui n'ont pas eu le bonheur et le privilège de le fréquenter journellement, il convient de rappeler brièvement les traits essentiels de sa personnalité d'ailleurs parfois difficile à cerner, car souvent faite de contradictions.

D'un comportement simple et discret, il savait mettre à l'aise rapidement ses interlocuteurs, pourtant généralement impressionnés devant son abord quelque peu rébarbatif. Peu expansif devant les inconnus, il devenait volontiers bavard lorsqu'il évoquait avec ses élèves ou ses amis les souvenirs heureux du passé – car il se tournait plus volontiers vers le passé que vers l'avenir –, la noblesse de certains paysages, sa Charente natale, la beauté des ciels ou de la mer ... Il se complaisait aussi à citer des extraits de textes sacrés ou classiques et à réciter les vers qu'il avait composés, car il était aussi un poète et un grand romantique. Mais c'est devant des découvertes nouvelles qu'il devenait encore le plus prolixe, débordant alors d'un enthousiasme communicatif ...

Dans toutes les conversations, scientifiques ou non, il ne manquait jamais de mettre une pointe d'esprit qui détendait agréablement l'atmosphère. Toutefois, cet humour devenait parfois incisif et, mal perçu, il arrivait à blesser ceux-là même à qui il vouait une profonde amitié. Cela était bien involontaire, car derrière cet homme un peu secret, semblant même parfois quelque peu indifférent, se dissimulait un être d'une très grande sensibilité.

Mais l'on ne peut terminer cette évocation de la vie et de l'œuvre de Marius CHADEFAUD, sans rappeler le souvenir de sa fidèle compagne d'un demi siècle dont la disparition, il y a quelques années, l'a profondément ébranlé. Par son appui moral, elle a largement contribué à rendre la vie de son époux heureuse, bien sûr, mais également riche et laborieuse. Indirectement, elle a ainsi permis à cet autodidacte, au meilleur sens du terme, de laisser derrière lui une œuvre importante et fondamentale pour la Cryptogamie.

*

* *

LISTE DES PUBLICATIONS DU PROFESSEUR MARIUS CHADEFAUD

1927 - Contribution à l'étude de quelques éléments morphologiques des cellules chez les Algues de mer. (Diplôme d'études supérieures de Botanique, 16 pages et une planche hors texte, Paris, 1927). *Le Botaniste* 18 : 1-16.

1929 - Les physodes des Phéophycées : leur coloration vitale et leur structure. *Bull. Soc. Bot. France* 76 : 777-780.

1929 - Les physodes des Phéophycées et l'instabilité cytoplasmique. *Bull. Soc. Bot. France* 76 : 1090-1094.

1930 - La répartition des physodes dans les cellules des Phéophycées. *Bull. Soc. Bot. France* 77 : 15-18.

1930 - Observations cytologiques sur les Confervacées. *Bull. Soc. Bot. France* 77 : 358-366.

1931 - Le vacuome et les physodes de deux *Desmarestia*. *Bull. Soc. Bot. France* 78 : 41-46.

1931 - L'instabilité cytoplasmique chez les Algues. Travaux cryptogamiques dédiés à L. MANGIN, Paris, 167-176.

1931 - Sur la signification morphologique du stigma des zoospores et des zoogamètes chez les Hétérokontes et les Phéophycées. *Compt. Rend. Hebd. Séances Acad. Sci.* 193 : 1030-1032.

1932 - Observation du *Thamniochaete Huberi* Gay en Vendée. *Rev. Algol.* 6 : 221-224.

1932 - Sur le chondriome des Algues vertes. *Compt. Rend. Hebd. Séances Acad. Sci.* 194 : 476-478.

1932 - Sur les physodes des Phéophycées. *Compt. Rend. Hebd. Séances Acad. Sci.* 194 : 1675-1677.

1932 - Sur la cytologie d'un *Monas*, comparée à celle de quelques autres Flagellés. *Ann. Protistol.* 3 : 181-191.

1933 - Existence d'une structure infravisible orientée du cytoplasme chez les Algues. *Compt. Rend. Hebd. Séances Acad. Sci.* 196 : 423-424.

1933 - Les colorations vitales chez les Algues. *Compt. Rend. Hebd. Séances Acad. Sci.* 197 : 90-92.

1934 - Signification morphologique des physodes des Phéophycées. *Compt. Rend. Hebd. Séances Acad. Sci.* 198 : 2114-2116.

1934 - Les corps mucifères et les trichocystes des Eugléniens et des Chloromonadines. *Bull. Soc. Bot. France* 81 : 106-110.

1934-1936 (en collaboration avec V. RÉGNIER, Professeur au Lycée Janson de Sailly) — Exercices pratiques coordonnés de Sciences naturelles. 2 vol. Paris : Delagrave. 380 et 560 p. ill.

1935 - Le cytoplasme des Algues vertes et des Algues brunes, ses éléments figurés et ses inclusions. Thèse pour le Doctorat ès Sciences naturelles, Botanique, Paris, 1935. *Rev. Algol.* 8 : 5-265, avec 38 planches hors texte, dont une en couleurs.

1936 - Les Protistes trichocystifères ou Protogastréades. *Ann. Protistol.* 5 : 323-341.

1936 - L'origine cycadéenne des Angiospermes et la classification générale des Phanérogames. *Bull. Soc. Bot. France* 83 : 586-592.

1936 - Les chondriosomes et les plastes des Caulerpes. *Compt. Rend. Hebd. Séances Acad. Sci.* 203 : 950-952.

1936 - Les constituants du protoplasme et la classification générale des êtres vivants. Livre jubilaire dédié au Professeur L. DANIEL, Rennes, 21 pages.

1937 - Le cytoplasme et le vacuome des basides. *Rev. Mycol.* 2 : 97-108.

1937 - Cyclose intranucléaire dans la baside de certains Hyménomycètes. *Compt. Rend. Hebd. Séances Acad. Sci.* 204 : 515-517.

1937 - Sur l'existence de dictyosomes chez les Chlorophycées (Algues vertes). *Bull. Soc. Bot. France* 84 : 442-450.

1937 - Le mécanisme de la turgescence des cellules chez les Algues bleues. *Bull. Soc. Biol.* 124 : 1171-1172.

1937 - Recherches sur l'anatomie comparée des Eugléniens. *Le Botaniste* 28 : 85-185.

1937 - Sur l'organisation et les trichocystes du *Gonyostomum semen* (Ehr.) Diesing. *Compt. Rend. Hebd. Séances Acad. Sci.* 204 : 1688-1690.

1937 - Le Monde végétal. *In* : vol. V de l'Encyclopédie Française, 1ère partie, section A. Notions générales et Chapitre I.

1938 - Le protoplasme, les vacuoles et l'ornementation des spores dans les asques de deux Pézizes. *Rev. Mycol.* 3 : 115-128.

1938 - L'infrastructure du cytoplasme et du caryoplasme d'après l'étude des Euglènes. *V Internat. Zellforscherkongress, Zürich*, p. 35.

1938 - Les plastes et l'amylogénèse chez les Dasycladacées (Algues vertes, Siphonales). *Compt. Rend. Hebd. Séances Acad. Sci.* 206 : 362-364.

1938 - Sur les pyrénoïdes des Algues. *Compt. Rend. Hebd. Séances Acad. Sci.* 207 : 937-938.

1938 - Nouvelles recherches sur l'anatomie comparée des Eugléniens : les Péranémines. *Rev. Algol.* 11 : 189-220.

1938 - Les caractères morphologiques d'*Euglena mutabilis* Schmitz, d'après l'étude d'une variété nouvelle : *E. mutabilis* var. *Lefevrei*. *Bull. Soc. Bot. France* 85 : 534-545.

1939 - Un problème de botanique classique, mais non résolu : celui des anthéridies et des archégones des Phanérogames, et plus particulièrement des Angiospermes. *Rev. Sci.* 77 : 479-482.

1939 - Éléments mitochondriaux actifs et inactifs chez les Diatomées du genre *Fragilaria*. *Compt. Rend. Hebd. Séances Acad. Sci.* 208 : 1422-1424.

1939 - Un curieux élément cytologique chez une Xanthophycée. *Bull. Soc. Bot. France* 86 : 190-199.

1939 - L'infrastructure du cytoplasme et du caryoplasme d'après l'étude des Euglènes. *Arch. Exp. Zellforsch., Kongressheft* 22 : 483-486.

1939 - Sur l'organisation d'*Euglena stellata* Mainx et sur la discrimination des Euglènes viridoïdes. *Arch. Zool. Exp. Gén.* 80, Notes & Rev: (2) : 49-54.

1939 - (en collaboration avec L. PROVASOLI). Une nouvelle Euglène graciloïde : *Euglena gracilis* Klebs var. *urophora* n. var. *Arch. Zool. Exp. Gén.* 80, Notes & Rev. : 55-60.

1940 - Études d'asques - I. Les asques et les ascospores de *Bulgaria inquinans* (Pers.) Fr. *Rev. Mycol.* 5 : 87-101.

1940 - Le réseau ornemental des spores et l'appareil apical des asques chez *Peziza aurantia* Persoon. *Compt. Rend. Hebd. Séances Acad. Sci.* 211 : 659-660.

1940 - Les anthéridies et les archégones des Phanérogames. *Chron. Bot.* 6 : 175.

1940 - Nouveaux types de cycles évolutifs chez les Algues vertes et les Algues rouges. *Rev. Sci.* 78 : 246-247.

1941 - La notion d'axes phyllophores : leur importance pour l'interprétation de la structure feuillue des plantes vasculaires. *Rev. Sci.* 79 : 24-30.

1941 - Les pyrénoïdes des Algues et l'existence chez ces végétaux d'un appareil cinétique intraplastidial. *Ann. Sci. Nat., Bot.* sér. 11, 2 : 1-44.

1941 - Sur l'organisation et la position systématique des Flagellés du genre *Pyramidomonas. Rev. Sci.* 79 : 113-114.

1941 - La morphologie des grains de pollen, selon R.P. Wodehouse. *Rev. Sci.* 79 : 187.

1942 - Les pigments pyrroliques des Algues : Chlorophylles, phycochromoprotéides et cytochromes. *Rev. Sci.* 80 : 33-36.

1942 - La mitose chez les Eugléniens. *Rev. Sci.* 80 : 443-444.

1942 - Existence de corps paranucléaires physoïdes chez les Diatomées Pennatées. *Rev. Algol.*, sér. I : 1-15.

1942 - Études d'asques - II. Structure et anatomie comparée de l'appareil apical des asques chez divers Disco- et Pyrénomycètes. *Rev. Mycol.* 7 : 57-88.

1942 - Études d'asques - III. Le mécanisme de la pigmentation des ascospores chez les *Ascobolus. Bull. Soc. Bot. France* 89 : 58-61.

1942 - Essai sur la valeur morphologique de la capsule sporangiale des Bryophytes. *Rev. Bryol. Lichénol.*, 13 : 71-82.

1943 - Sur les divers types d'éléments dangeardiens des Ascomycètes et sur la formation des asques chez la Pézize *Pustularia catinus. Rev. Sci.* 81 : 77-80.

1943 - Phyllotaxie et phyllorhizes. *Rev. Sci.* 81 : 235-238.

1943 - Le déterminisme de la floraison. *Rev. Sci.* 81 : 301-302.

1943 - Sur une sorte de «fleur d'eau» formée par des Xanthophycées du genre *Botrydiopsis. Rev. Sci.* 81 : 393-396.

1943 - Les dictyosomes des *Microspora* et des *Oedogonium. Bull. Soc. Bot. France* 90 : 72-74.

1943 - La formation des ascospores chez la Pézize inoperculée *Mniaecia jungermanniae* Boudier. *Bull. Soc. Bot. France* 90 : 207-209.

1944 - Une Euglène à sillon prévestibulaire ventral. *Bull. Soc. Bot. France* 91 : 115-117.

1944 - Sur une Chloromonadine incolore : *Colponema loxodes* Stein. *Rev. Sci.* 82 : 43-45.

1944 - (en collaboration avec Mlle J. ARLET). Sur la cuticule des Eugléniens et son appareil argyrophile. *Compt. Rend. Hebd. Séances Acad. Sci.* 219 : 220-222.

1944 - Les mitochondries des Euglènes. *Bull. Soc. Bot. France* 91 : 174-176.

1944 - Observations cytologiques sur quelques *Polytoma. Rev. Cytol. Cytophysiol. Vég.* 7 : 1-13.

1944 - Études d'asques - IV. L'asque hémioperculé de *Leotia lubrica. Rev. Mycol.* 9 : 3-13.

1944 - Biologie des Champignons. Paris : Gallimard. 270 p., 50 fig. (Vol. in-16 double couronne).

1944 - Notice nécrologique : P. ALLORGE (1891-1944). *Rev. Sci.* 82.

1945 - Sur la position systématique des Vauchéries. *Bull. Soc. Bot. France* 92 : 47-50.

1945 - Caractères cytologiques remarquables d'une Spirogyre. *Compt. Rend. Hebd. Séances Acad. Sci.* 220 : 463-465.

1946 - Sur les plasmodesmes épidermiques des écailles bulbaires des Liliacées. *Compt. Rend. Hebd. Séances Acad. Sci.* 223 : 919-921.

1946 - Les asques para-operculés et la position systématique de la Pézize *Sarcoscypha coccinea* Fries ex Jacquin. *Compt. Rend. Hebd. Séances Acad. Sci.* 222 : 753-755.

1946 - Les asques à nasse apicale. *Bull. Soc. Bot. France* 93 : 128-130.

1946 - L'origine et l'évolution de l'ovule des Phanérogames. *Rev. Sci.* 84 : 502-509.

1947 - Études sur l'organisation de deux Volvocales sédentaires marines : *Prasinocladus lubricus* et *Chlorodendron subsalsum*. *Rev. Sci.* 85 : 862-865.

1947 - Le pistil des Bennettitales et l'origine des Angiospermes. *Rev. Sci.* 85 : 938-941.

1947 - Notice nécrologique : P.A. DANGEARD (1865-1947). *Rev. Sci.* 85 : 1142-1144.

1947 - Une nouvelle Chrysophycée marine filamenteuse : *Nematochrysopsis roscoffensis* n. g., n. sp. *Bull. Soc. Bot. France* 94 : 239-243.

1947 - (en collaboration avec H. ROSSAT). Sur la cytologie et la position systématique de *Dichotomosiphon tuberosus* (A. Br.) Ernst. *Compt. Rend. Hebd. Séances Acad. Sci.* 225 : 765-766.

1948 - Sur l'existence de corps synaptoïdes dans les parois des cellules épidermiques bulbaires de diverses Liliacées. *Rev. Sci.* 86 : 400-407.

1948 - Sur les anastomoses interfilamenteuses de la Floridée incrustante *Petrocelis cruenta*. *Bull. Soc. Bot. France* 95 : 365-367.

1948 - Sur les vésicules pulsatiles d'un *Chlamydomonas*. *Compt. Rend. Hebd. Séances Acad. Sci.* 227 : 89-91.

1948 - Sur la morphologie des zoospores des Phéophycées. *Compt. Rend. Hebd. Séances Acad. Sci.* 227 : 1258-1260.

1949 - Le sporophyte des Plantes supérieures. *Rev. Sci.* 87 : 89-112.

1949 - Sur la morphologie des Vitacées. *Compt. Rend. Hebd. Séances Acad. Sci.* 228 : 1660-1662.

1949 - Observations sur les asques de quelques Morchellacées. *Le Botaniste* 34 : 75-85.

1949 - Une Diatomée marine à fucosane. *Compt. Rend. Hebd. Séances Acad. Sci.* 228 : 270-271.

1949 - (en collaboration avec J. FELDMANN). Sur une Coccolithophoracée des bacs de l'aquarium de la station biologique de Roscoff. *Bull. Mus. Hist. Nat. (Paris)* 21 : 617-621.

1949 - Notice biographique : Emile CHEMIN (1876-1945). *Mém. Soc. Bot. France* : 18-20.

1950 - Les cellules nageuses des Algues dans l'embranchement des Chromophycées. *Compt. Rend. Hebd. Séances Acad. Sci.* 231 : 788-790.

1950 - Les Psilotinées et l'évolution des Archégoniates. *Bull. Soc. Bot. France* 97 : 99-100.

1950 - Observations cytologiques sur la Phéophycée d'eau douce : *Heribaudiella fluviatilis* (Aresch.) Sved. *Bull. Soc. Bot. France* 97 : 198-199.

1951 - (en collaboration avec P. BOURRELLY). Sur les caractères d'un *Mallomonas* et les affinités des Chrysophycées. *Compt. Rend. Hebd. Séances Acad. Sci.* 232 : 434-435.

1951 - Un nouveau *Chlamydomonas* marin (Algue verte; Volvocale). *Bull. Mus. Hist. Nat. (Paris)* 23 : 662-665.

1951 - Sur les Prasiolales, leur position systématique, leurs vacuoles et leur appareil plastidial. *Bull. Soc. Bot. France* 98 : 114-116.

1951 - Les Vauchéries sont des Xanthophycées. *Bull. Soc. Bot. France* 98 : 210-211.

1951 - L'évolution morphologique et la systématique des Cyanophycées. 70ème Congrès A.F.A.S. (Tunis) 4 : 3-8.

1952 - Une Algue unicellulaire marine des îles Tortugas et la notion de Chromophycées. *Bull. Soc. Bot. France* 99 : 84-86.

1952 - Sur le cycle sexuel des organismes eucaryotes et son évolution. *Rev. Sci.* 90 : 49-57.

1952 - Sur l'intérêt des colorations vitales en Algologie. Proc. of the first Internat. Seaweed Symposium. (Edimbourg), p. 7.

1952 - La leçon des Algues (comment elles ont évolué; comment leur évolution peut éclairer celle des Plantes supérieures). Colloque internat. du C.N.R.S., Mai 1952, Paris. *Année Biol.* 28 : 9-23.

1952 - Le pollen des Impatiences et la théorie de Wodehouse. *Bull. Soc. Bot. France* 99 : 181-182.

1953 - Le cycle et les sporophytes des Ascomycètes. *Bull. Soc. Mycol. France* 69 : 199-219.

1953 - Sur un *Hypocopra*, sa position systématique, ses spores et [redacted] asques. *Compt. Rend. Hebd. Séances Acad. Sci.* 236 : 513-514.

1953 - (en collaboration avec Mlle M.A. GALINOU). Sur l'asque des Lichens du genre *Pertusaria* et son importance phylogénétique. *Compt. Rend. Hebd. Séances Acad. Sci.* 237 : 1178-1180.

1953 - Les hyphes à anses latérales des Eumycètes et les affinités floridéennes de ces Champignons. *Oesterr. Bot. Z.* 100 : 537-554.

1953 - Anomalies et constitution florales chez les Crucifères. *Bull. Soc. Bot. France* 100 : 55-59.

1953 - Les fleurs des Papavéracées, comparées à celles des Crucifères. 72ème Congrès A.F.A.S. (Luxembourg), pp. 492-498.

1953 - L'Amanite phalloïde, champignon qui tue. Dans *Naturalia* (Paris : Chaix) 1 : 29-35.

1954 - Deux points de la systématique des Chlorophycées. 8ème Congrès Int. Botanique (Paris-Nice) 1954. Section 17; Communication, pp. 91-93.

1954 - Sur la morphologie de quelques Céramiacées. *Rev. Algol.*, N.S., 1 : 71-87.

1954 - Sur les asques de deux Dothidéales. *Bull. Soc. Mycol. France* 70 : 99-108.

1954 - Sur les asques des Erysiphacées. *Compt. Rend. Hedb. Séances Acad. Sci.* 238 : 1445-1447.

1954 - Histoire de la Botanique en France : Mycologie. *In* : DAVY DE VIRVILLE A.D., *Histoire de la Botanique en France*. Paris : SEDES, 1954. pp. 219-234.

1954 - Anatomie florale et pièces florales triples chez les Crucifères. *Bull. Soc. Bot. France* 101 : 217-222.

1954 - Sur l'obdiplostémonie. *Compt. Rend. Hebd. Séances Acad. Sci.* 239 : 1673-1675.

1954 - Pollen et systématique chez les Angiospermes ranaliennes. 8ème Congrès Int. Botanique (Paris-Nice), 1954, C. R. des Séances, sect. 3 à 6.

1954 - Le pollen du Palmier à huile *Elaeis guineensis* L. *Bull. Soc. Bot. France* 101 : 366-368.

1954 - Notice nécrologique : Victor RÉGNIER (1900-1954). *Bull. des Anciens de l'E.N.S. de Saint-Cloud.*

1954 - Nos ancêtres les Algues. Dans *Naturalia* (Paris : Chaix) 4 : 2-8.

1955 - Sur les asques et la position systématique de l'*Ophiobolus graminis* Sacc. *Bull.*

Soc. Mycol. France 71 : 325-336.

1955 - L'obdiplostémonie contortéenne du Papayer. *Compt. Rend. Hebd. Séances Acad. Sci.* 240 : 340-343.

1955 - Sur les pièces florales pluriramées : calices à sépalules, méristémonie, pétalostèmes, obdiplostémonie. *Compt. Rend. Hebd. Séances Acad. Sci.* 240 : 1355-1358.

1955 - Sur la pentamérie des dicycles floraux. *Compt. Rend. Hebd. Séances Acad. Sci.* 240 : 1129-1131.

1955 - Remarques sur quelques pollens de plantes tropicales, particulièrement intéressantes des points de vue palynologique ou systématique. *Rev. Gén. Bot.* 62 : 1-20.

1955 - Sur l'évolution de la vascularisation placentaire chez quelques Angiospermes. 74ème Congrès A.F.A.S. (Caen), Actes, pp. 1-6.

1955 - La Truffe et les savants. Dans *Naturalia* (Paris : Chaix), 27 : 9-12.

1956 - Sur les physodes et les oléocorps des Dictyotacées. *Rev. Algol.* N.S., 2 : 3-25.

1956 - Sur l'appareil plastidial d'un *Anthoceros*. *Bull. Soc. Bot. France* 103 : 240-247.

1956 - Sur un *Labyrinthula* de Roscoff. *Compt. Rend. Hebd. Séances Acad. Sci.* 243 : 1794-1797.

1956 - La fleur et les pièces florales des Crucifères d'après quelques structures tératologiques. *Bull. Soc. Bot. France* 103 : 454-460.

1956 - Notice nécrologique : Victor RÉGNIER (1900-1954). *Mémorial de Saint-Cloud*, 1956.

1956-1957 - La Biologie de la mort. Dans *Naturalia* (Paris : Chaix) I : 38, p. 1-6; II : 39, pp. 11-15; III : 40, p. 30-34.

1957 - Sur l'*Enteromorpha chadefaudii* J. Feldmann. *Rev. Gén. Bot.* 64 : 1-17.

1957 - Les asques des Diatrypales. *Compt. Rend. Hebd. Séances Acad. Sci.* 244 : 1813-1815.

1957 - (en collaboration avec Mme J. NICOT). Les asques des Sordariales. *Compt. Rend. Hebd. Séances Acad. Sci.* 244 : 2415-2418.

1957 - Les Champignons et les Algues. *Ann. Univ. Paris* 27 : 5-22.

1958 - Les Végétaux inférieurs. Procaryophytes - Phycophytes - Mycophytes - Bryophytes - Ptéridophytes. *Clartés* 4060 : 1-13, 7 pl.

1958 - Sur les asques de Nectriales et l'existence de Pléosporales nectrioïdes. *Compt. Rend. Hebd. Séances Acad. Sci.* 247 : 1376-1379.

1959 - Les Pléosporales nectrioïdes et la systématique des Pyrénomycètes. *Compt. Rend. Hebd. Séances Acad. Sci.* 248 : 1562-1564.

1960 - (en collaboration avec Mlle J. DELESPINE). L'asque et la phialide des Ascomycètes. *Compt. Rend. Hebd. Séances Acad. Sci.* 250 : 1317-1319.

1960 - Les Végétaux non vasculaires (Cryptogamie). *In* : M. CHADEFAUD & L. EMBERGER, *Traité de Botanique Systématique*. Tome I. Paris : Masson. XV + 1018 p., 713 fig.

1961 - (en collaboration avec Mlle E. STRIKMANN). Recherches sur les asques et les périthèces des *Nectria*, et réflexions sur l'évolution des Ascomycètes. *Rev. Gén. Bot.* 68 : 725-770.

1961 - (en collaboration avec Mlle D. LONGIS). Sur les ascospores d'un Pyrénomycète du genre *Thielavia* et ses caractères palynologiques. *Compt. Rend. Hebd. Séances Acad. Sci.* 252 : 1495-1497.

1961 - Sur un Pyrénomycète remarquable du jardin alpin de «La Jaysinia» à Samoëns (Hte Savoie) : le *Vialaea insculpta* (Fr. ? Oud !) Sacc. *Publ. du Muséum Nat. d'Hist. Nat.*; Travaux du Laboratoire de La Jaysinia 2 : 79-86.

1962 - Sur quelques détails de l'organisation morphologique des parois cellulaires chez les Floridées filamenteuses. *Bull. Soc. Bot. France* 109 : 148-156.

1962 - Le foisonnement des formes végétales. *In* : R. KISTER, La vie et l'Homme. *L'Usine Végétale* 46-49.

1963 - Sur les organes reproducteurs et l'évolution des Rhodophycées : une hypothèse. *Rev. Algol.* 4 : 255-269.

1963 - (en collaboration avec Mme M.A. LETROUIT-GALINOU et Mlle M.C. FAVRE). Sur l'évolution des asques et du type archaeascé chez les Discomycètes de l'ordre des Lécanorales. *Compt. Rend. Hebd. Séances Acad. Sci.* 257 : 4003-4005.

1963 - (en collaboration avec Mme A. PARGUEY-LEDUC). Les asques du *Cainia incarcerata* (Desm.) v. Arx et Müller, et la position systématique du genre *Cainia*. *Rev. Mycol.* 28 : 200-234.

1963 - Les Champignons. *In* : P.P. GRASSÉ, *Précis de Sciences biol. : Botanique*. Paris : Masson. pp. 251-403, fig. 195-272.

1964 - Sur l'origine et la structure des asques du type annellascé. *Compt. Rend. Hebd. Séances Acad. Sci.* 258 : 299-301.

1964 - (en collaboration avec Mme F. GINSBURG-ARDRÉ). Remarques et précisions sur la structure des Floridées Rhodoméloïdes. *Compt. Rend. Hebd. Séances Acad. Sci.* 259 : 1429-1431.

1965 - Sur le *Coryneum kunzei* Corda et les organes reproducteurs des Ascomycètes (Conidiocarpes et Ascocarpes). *Bull. Soc. Mycol. France* 81 : 120-164.

1965 - Le pistil des Bennettitales et l'origine des Angiospermes. *Rev. Sci.* 85 : 938-945.

1966 - (en collaboration avec Mme A. PARGUEY-LEDUC et Mlle M. BOUDIN). Sur les périthèces et les asques du *Preussia multispora* (Saito et Minoura) Cain et la position systématique du genre *Preussia*. *Bull. Soc. Mycol. France* 82 : 93-122.

1966 - Sur le sac embryonnaire des Angiospermes. *Bull. Soc. Bot. France* 113 : 375-378.

1967 - Remarques sur la tagmatisation et la phyllotaxie des Floridées-Rhodomélacées. *Compt. Rend. Hebd. Séances Acad. Sci.*, Sér. D, 264 : 2888-2890.

1967 - (en collaboration avec Mlle L. AVELLANAS). Remarques sur l'ontogénie et la structure des périthèces des *«Chaetomium»*. *Le Botaniste*, (Travaux de Biologie végétale dédiés au Professeur P. DANGEARD) 50 : 59-87.

1968 - (en collaboration avec Mmes M.A. LETROUIT-GALINOU et M.C. JANEX-FAVRE). Sur l'origine phylogénétique et l'évolution des Ascomycètes des Lichens. *Bull. Soc. Bot. France*, Mémoires (Colloque sur les Lichens, Paris 1967) : 79-111.

1968 - La Morphologie des Végétaux inférieurs : données fondamentales et problèmes. *Bull. Soc. Bot. France*, Mémoires (Colloque de Morphologie, Angers 1967) : 5-41.

1968 - Notice nécrologique : Adrien DAVY de VIRVILLE (1895-1967). *Bull. Soc. Bot. France* 115 : 601-604.

1969 - Remarques sur les parois, l'appareil apical et les réserves nutritives des asques. *Oesterr. Bot. Z.* 116 : 181-202.

1969 - Données nouvelles sur la paroi des asques. *Compt. Rend. Hebd. Séances Acad. Sci.*, Sér. D, 268 : 1041-1044.

1969 - Une interprétation de la paroi des ascospores septées, notamment celles des *Aglaospora* et des *Pleospora*. *Bull. Soc. Mycol. France* 85 : 145-157.

1969 - Observations et remarques sur quelques anomalies florales de deux Saxifrages et sur leur signification. *Travaux du Laboratoire de «La Jaysinia»* 3 : 99-109.

1971 - Les asques et la systématique des Ascomycètes. First Int. Mycol. Congress (Exeter, 1971). Abstracts p. 13.

1971 - Sur les pro-écies et les trichogynes des Urédinales. *Compt. Rend. Hebd. Séances Acad. Sci.*, Sér. D, 272 : 1620-1622.

1972 - La position systématique des Cyanophycées par rapport aux autres Algues. *In* : T.V. DESIKACHARY, *Taxonomy and Biology of Blue-Green Algae*. Madras : Univ. of Madras, Centre for advanced study in Botany. pp. : 139-144.

1972 - Les cycles des Champignons comparés à ceux des Algues. *Bull. Soc. Bot. France*, Mémoires : 333-368.

1972 - Remarques sur l'article de M.N. Kamat et Mme Alaka Pande-Chiplonkar. *Rev. Mycol.* 36 : 277-278.

1972 - Observations sur les asques de quelques Ascomycètes récoltés dans la région de Samoëns. *Travaux du Laboratoire de «La Jaysinia»* 4 : 83-101.

1972 - La coiffe réfringente et la calotte épiplasmique des asques du type annellascé. *Compt. Rend. Hebd. Séances Acad. Sci.*, Sér. D, 275 : 2335-2338.

1973 - Les Asques et la systématique des Ascomycètes (développement de la communication au Congrès d'Exeter). *Bull. Soc. Mycol. France* 89 : 127-170.

1973 - Les Basidiomycètes et les Ascomycètes à dangeardies «itératives». *Compt. Rend. Hebd. Séances Acad. Sci.*, Sér. D, 276 : 3295-3297.

1973 - L'Évolution du Règne végétal. In : *«Encyclopædia Universalis»* 16 : 652-654.

1974 - Possibilité d'une origine non symbiotique de la cellule des Eucaryotes. *Compt. Rend. Hebd. Séances Acad. Sci.*, Sér. D, 278 : 3079-3081.

1974 - Du sommet de l'asque à ceux de la baside; une nouvelle interprétation morphologique des basidiospores. Travaux mycologiques dédiés au Professeur R. KUHNER. Numéro spécial du *Bull. Soc. Linn. Lyon* : 98-107.

1974 - Sur la formule florale de la Capucine (*Tropaeolum majus* L.). *Bull. Soc. Bot. France* 121 : 347-357.

1975 - L'origine «para-floridéenne» des Eumycètes et l'archétype ancestral de ces Champignons. *Ann. Sci. Nat., Bot.* 12e sér., 16 : 217-247.

1975 - Sur la valeur morphologique de la baside. *Compt. Rend. Hebd. Séances Acad. Sci.*, Sér. D, 280 : 165-168.

1975 - Sur les «basides à répétition» des *Repetobasidium*. *Rev. Mycol.* 39 : 173-179.

1975 - Notice nécrologique : Henri des ABBAYES (1898-1974). *Bull. Soc. Bot. France* 12 : 339-342.

1975 - Autour de Teilhard de Chardin : réflexions d'un biologiste. Dans *«Le Monde»* (21 Mai 1975).

1976 - Sur l'origine des plastes, les plastes «cyanelloïdes» et la «classe ?» des Glaucophycées. *Compt. Rend. Hebd. Séances Acad. Sci.*, Sér. D, 283 : 1029-1032.

1976 - Hétérobasides, basides urniformes et homobasides; archéobasides et asques. *Bull. Soc. Mycol. France* 92 : 135-146.

1976 - Les premiers êtres vivants. *Sciences et Avenir* 350 : 380-385.

1976 - Les Algues, de leur origine à celle des plantes supérieures. *Ann. Sci. Univ. Reims et A.R.E.R.S.* 14 : 37-48.

1977 - Les Prasinophycées. Remarques historiques, critiques et phylogénétiques. *Bull. Soc. Phycol. France* 22 : 1-18.

1977 - Sur l'évolution des zoïdes des Chlorophycées et l'origine algale des Cormophytes. *Compt. Rend. Hebd. Séances Acad. Sci.*, Sér. D, 284 : 2227-2229.

1978 - Notice nécrologique : Jean FELDMANN (1905-1978). *Rev. Algol.* N.S., 13 : 275-287.

1978 - Sur la notion de Prochlorophytes. *Rev. Algol.* N.S., 13 : 203-206.

1979 - L'origine algale des Plantes supérieures. *Bull. Soc. Bot. France* 126, *Lettres bot.* : 337-348.

1979 - Ontogenèse et morphogenèse des Algues : problèmes et perspectives. *Rev. Algol.* N.S., 14 : 66-67.

1979 - Notice nécrologique : Roger HEIM (1900-1979). *Rev. Mycol.* 43 : 323-328.

1980 - L'évolution de la structure cladomienne chez les Charales et les Céramiales. Étude comparative. *Rev. Algol.* N.S., 14 : 253-273.

1981 - La notion de gamétophytes diploïdes et le cycle des Fucales. *Cryptogamie, Algol.* 1 : 213-217.

1982 - Esquisse d'un classement coordonné des classes d'Algues et évolution de leur zoïdes. I. Les enchaînements. *Cryptogamie, Algol.* 3 : 147-164.

1982 - Esquisse d'un classement coordonné des classes d'Algues et évolution de leurs zoïdes. II. L'évolution morphologique des zoïdes. *Cryptogamie, Algol.* 3 : 241-256.

1982 - Les principaux types d'ascocarpes : leur organisation et leur évolution. I. Gyno - carpes et carpocentres. *Cryptogamie, Mycol.* 3 : 1-9.

1982 - Les principaux types d'ascocarpes : leur organisation et leur évolution. II. Les Discocarpes. *Cryptogamie, Mycol.* 3 : 103-144.

1982 - Les principaux types d'ascocarpes : leur organisation et leur évolution. III. Les Pyrénocarpes. *Cryptogamie, Mycol.* 3 : 199-235.

1983 - Les premiers grands thèmes de l'évolution des Etres vivants; du stade prébiotique aux Algues. Actes du Colloque de Biologie (Centenaire de l'E.N.S. de Saint-Cloud), pp. 35-50.

1984 - Le gyno-carpophore gamétophytique des Asco- et Basidiomycètes et son évolution. *Cryptogamie, Mycol.* 5 : 1-11.

LA PAROI DES ASQUES CHEZ LES PYRÉNOMYCÈTES : ÉTUDE ULTRASTRUCTURALE.

II. LES ASQUES UNITUNIQUÉS

par A. PARGUEY-LEDUC et M.C. JANEX-FAVRE*

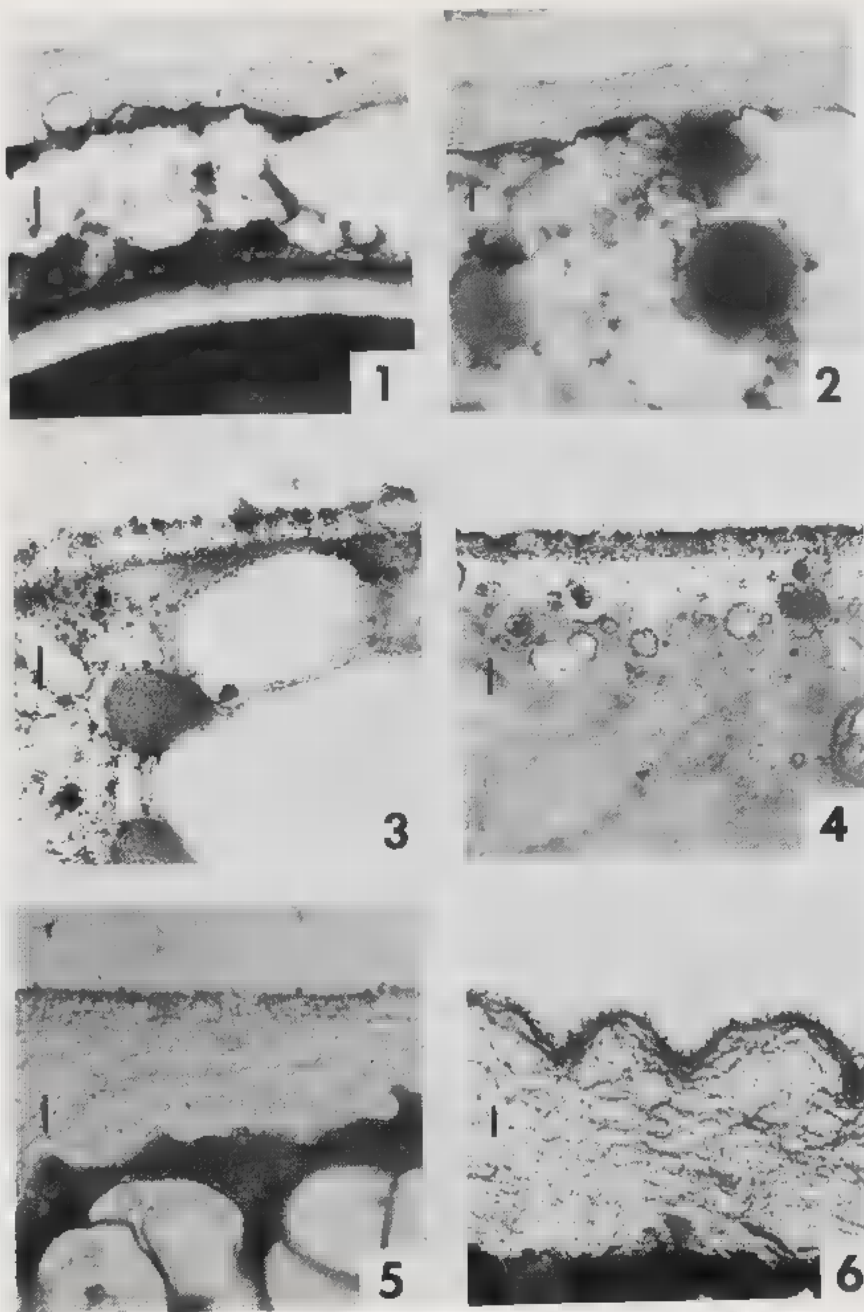
RÉSUMÉ. — Chez les Pyrénomycètes unituniqués, la paroi ascale comporte deux tuniques superposées : 1. L'exoascus, toujours mince, simple ou double; 2. L'endoascus, un peu plus épais et rattaché à trois types structuraux (type I fibrilleux; type II granuleux, puis à fibrilles parallèles; type III, également granuleux, mais ensuite à fibrilles anastomosées). Comparés aux Pyrénomycètes bituniqués, les Unituniqués se caractérisent par : - la minceur relative de l'exo- et de l'endoascus, - l'absence de zone claire entre ces deux tuniques qui de ce fait demeurent appliquées l'une contre l'autre, - l'absence ou la présence discrète d'ondulations dans l'endoascus.

SUMMARY. — In unitunicate Pyrenomycetes the ascal wall comprises two superposed tunicae : 1. The thin, single or double exoascus; 2. The thicker endoascus, which belongs to three structural types (type I : fibrillar; type II : granular and then with parallel fibrils; type III : granular and then with reticulate fibrils). In comparison with bitunicate Pyrenomycetes, Unitunicates are characterized by : the relative thinness of exo- and endoascus, the absence of a clear space between the two coupled tunicae and the absence or weak presence of fibrillar waves in the endoascus.

MOTS CLÉS : Asques unituniqués, parois, ultrastructure, Pyrénomycètes.

Dans la première partie de ce travail (PARGUEY-LEDUC & JANEX-FAVRE, 1982) nous avons rappelé l'importance de la constitution de la paroi ascale comme critère de classification chez les Ascomycètes (depuis CHADEFAUD, 1942, 1960 et LUTTRELL, 1951). Après avoir rapporté des observations sur les asques de plusieurs espèces bituniquées, nous nous proposons, dans ce nouvel article, de décrire la paroi de quelques asques unituniqués.

* Laboratoire de Cryptogamie - Université Pierre et Marie Curie - 9, Quai Saint-Bernard, 75005 Paris.



Figures 1-6 : type I à endoascus fibrilleux. — 1-2 : *Diaporthe detrusa.* Endoascus à fibrilles parallèles, puis lâchement anastomosées; exoascus mince. 3-5 : *Diatrype disciformis.* Exoascus double, formé avant l'endoascus, à texture réticulo-fibrilleuse. 6 : *Clypeosphaeria mamillana.* Endoascus épais réticulo-fibrilleux et exoascus double, à surface pelucheuse. Asques coupés longitudinalement et présentés avec leur face externe vers le haut. Échelle : 0,1 μm.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Les espèces examinées proviennent d'échantillons récoltés dans la nature :

Coniochaeta ligniaria (Grev.) Trav., trouvé sur des crottes diverses;
Clypeosphaeria mamillana (Fr.) Lamb., sur brindilles de Cornouiller sanguin;
Diaporthe detrusa (Fr.) Fuck., sur brindilles d'Épine-vinette;
Diatrype disciformis (Hoffm. ex Fr.) Fries, sur brindilles de Hêtre;
Diatrypella quercina (Persoon ex Fr.) Cooke, sur brindilles de Chêne;
Hercospora tiliae (Persoon ex Fr.) Tul., sur brindilles de Tilleul;
Hypoxylon coccineum Bull., sur brindilles de Noisetier;;
Pleurage curvula (de Bary) Kuntze, sur crottes d'Ane;
Ustulina deusta (Hoffm. ex Fr.) Petrak, sur brindilles de Hêtre;
Valsa ceratophora Tul., sur brindilles d'Osier;
Vialaea insculpta (Fr.) Sacc., sur brindilles de Houx.

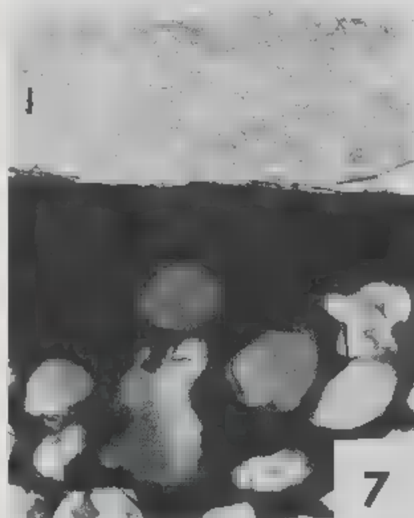
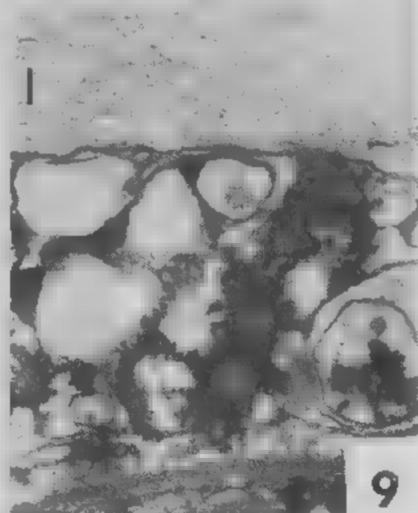
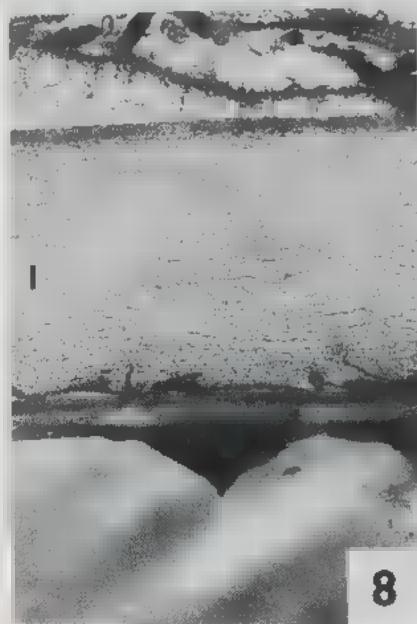
Tous les échantillons ont été traités par les méthodes classiques en microscopie électronique à transmission : double fixation par le glutaraldéhyde à 4 % et le tétroxyde d'osmium à 2 %, avec tampon de Sörensen; inclusion dans la résine de Spurr. Les deux fixateurs ont été choisis en raison de leur aptitude à faire apparaître des détails ultrastructuraux dans les parois, tant ascales qu'ascosporales.

Les coupes ont été contrastées par l'acétate d'uranyle et le citrate de plomb (5 à 12 minutes) ou traitées par la technique de Thiéry (Fig. 3, 4, 11, 18, 26, 28, 29, 30).

RÉSULTATS

Nos observations nous ont permis de rattacher les parois des asques des Pyrénomycètes unituniqués à trois types, fondés sur la texture de l'endoascus, observée en microscopie électronique : un type fibrilleux (I) et deux types granulo-fibrilleux (II et III). Dans ces deux derniers types, l'endoascus est successivement granuleux puis fibrilleux au cours de la maturation de l'asque, les fibrilles sont superposées dans le type II et anastomosées dans le type III. Nous avons, de plus, observé une structure particulière de l'endoascus dans divers asques uninucléés, autour de la zone nucléaire.

Figures 1-6 : type I, with fibrillar endoascus. — 1-2 : *Diaporthe detrusa*. Endoascus with parallel, then loosely anastomosed fibrillae; thin exoascus. 3-5 : *Diatrype disciformis*. Double exoascus differentiated before the reticulate-fibrillar endoascus. 6 : *Clypeosphaeria mamillana*. Thick reticulate-fibrillar endoascus; double superficially fluffy exoascus. Longisections of asci, external face above. Scale : 0,1 μm.


Figures 7-10 : type I à endoascus fibrilleux (suite). — 7-8 : *Vialaea insculpta*. Endoascus d'emblée réticulo-fibrilleux; exoascus formé tardivement. 9-10 : *Hercospora tiliae*. Idem, mais les mailles du réseau sont plus allongées sur les coupes transversales que sur les coupes longitudinales. Asques coupés longitudinalement (Fig. 7, 8 et 10) ou transversalement (Fig. 9) et présentés avec leur face externe vers le haut (Échelle : 0,1 µm).

1) Type I à endoascus fibrilleux

Il est réalisé, avec des variantes, chez le *Clypeosphaeria mamillana*, le *Diaporthe detrusa*, le *Diatrype disciformis*, l'*Hercospora tiliae* et le *Vialaea insculpta*.

Chez le *Diaporthe detrusa*, au plus jeune stade observé (Fig. 1), la paroi ascale, mince, apparaît formée de fibrilles groupées en couches disposées parallèlement au plasmalemme. Au stade suivant, elles deviennent plus nombreuses, ce qui va de pair avec l'épaississement de la paroi; à leur surface sont visibles des dépôts opaques aux électrons. Ceux-ci, de plus en plus nombreux, deviennent jointifs et forment ensuite une couche mince, continue et sombre, qui constitue l'exoascus (Fig. 2). La couche interne, fibrilleuse, représente, quant à elle, l'endoascus. Au stade final, ses fibrilles présentent entre elles des anastomoses, peu nombreuses, qui lui donnent l'apparence d'un réseau lâche.

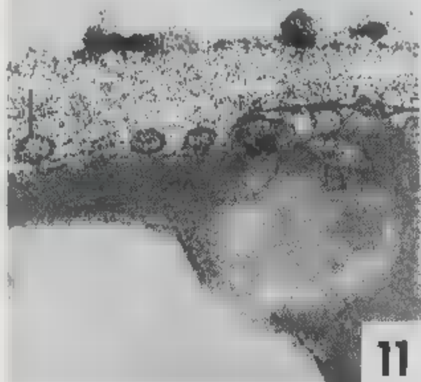
Chez le *Diatrype disciformis*, l'endoascus ne se forme qu'après l'exoascus. Ce dernier apparaît très précocement composé de deux couches (Fig. 3) : une couche interne régulière, granuleuse et sombre, et une couche externe plus mince et plus sombre, formée d'un alignement de masses granuleuses. L'endoascus apparaît entre l'exoascus et le plasmalemme, sous forme d'îlots clairs qui confluent ensuite en une couche continue. Celle-ci s'épaissit, avec adjonction de vésicules provenant de l'épiplasme (Fig. 4). Dès ce stade, l'endoascus présente une texture réticulo-fibrilleuse, qui devient plus nette encore ultérieurement; au stade adulte il est beaucoup plus épais que l'exoascus et entièrement formé d'un réseau de fibrilles à mailles étirées selon la longueur de l'asque (Fig. 5).

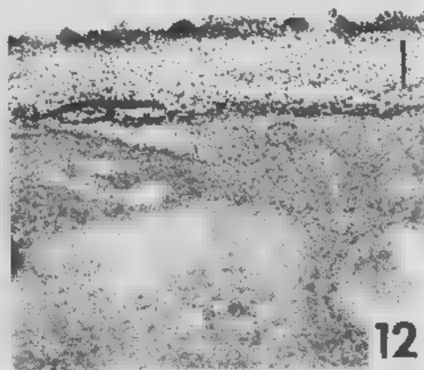
La paroi ascale du *Clypeosphaeria mamillana* présente de grandes ressemblances, du point de vue structural, avec celle du *Diatrype disciformis* : endoascus épais, réticulo-fibrilleux, et exoascus mince, subdivisé en deux couches (Fig. 6). Chez le *Clypeosphaeria*, la couche externe de l'exoascus apparaît sous forme d'une ligne continue, à surface pelucheuse, la couche interne étant plus discrète.

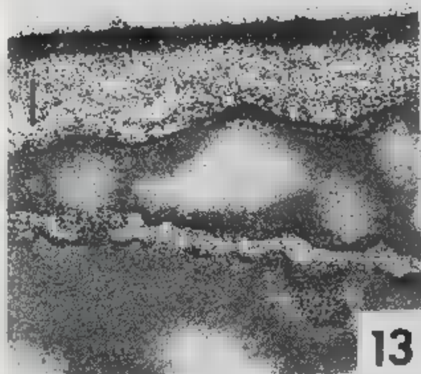
Chez le *Vialaea insculpta* et l'*Hercospora tiliae*, l'endoascus, qui se forme avant l'exoascus, présente d'emblée une texture réticulo-fibrilleuse (Fig. 7 et 9). Chez le *Vialaea*, les mailles du réseau sont allongées dans toutes les directions (Fig. 7); au contraire, chez l'*Hercospora*, elles ne le sont que sur les coupes transversales (Fig. 9), tandis que sur les coupes longitudinales de la paroi ascale elles ont une forme arrondie (Fig. 10). Chez le *Vialaea*, l'exoascus, qui apparaît sous l'aspect d'une rangée de peluches discrètes à la surface de l'endoascus,

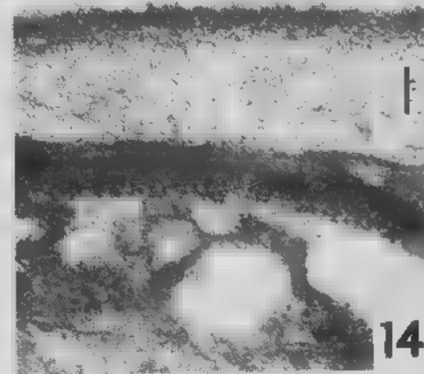
---

Figures 7-10 : type I, with fibrillar endoascus (continuation). — 7-8 : *Vialaea insculpta*. Directly reticulate-fibrillar endoascus; later forming exoascus. 9-10 : *Hercospora tiliae*. Idem, but the meshes of the network are wider on transections than on longisections. Longisections (Fig. 7, 8 and 10) or transection (Fig. 9) of asci, external face above. Scale : 0,1 µm.

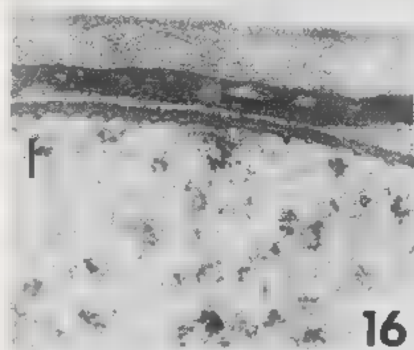

11

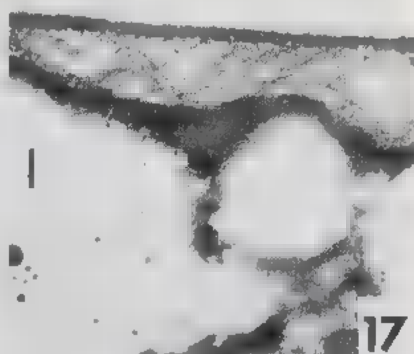

12

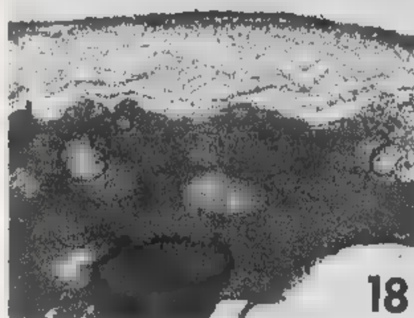

13

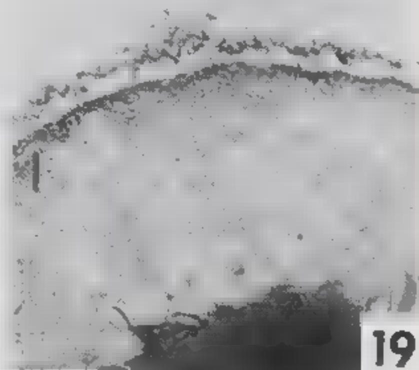

14


15







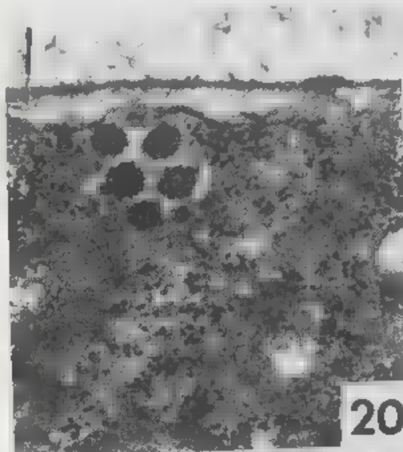


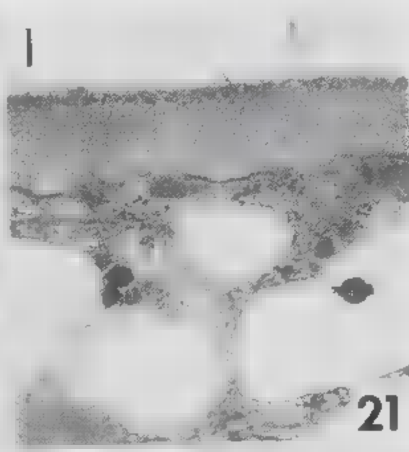
Figures 16-19 : type II à endoascus initialement granuleux, puis à fibrilles superposées (suite). — 16-17 : *Coniochaeta ligniaria*. Endoascus à fibrilles superposées devenant onduleuses. 18 : *Hypoxylon coccineum*. Idem. 19 : *Ustulina deusta*. Endoascus très épais à fibrilles formant des zig-zags comme dans la paroi des asques bituniqués; exoascus mince, à couche externe desquamant. Asques coupés longitudinalement (Fig. 16-18) ou transversalement (Fig. 19) et présentés avec leur face externe vers le haut. Échelle : 0,1 µm.

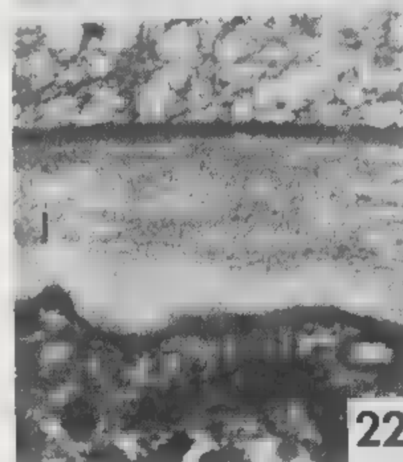
Figures 16-19 : type II, endoascus initially granular and later with superposed fibrillae (continuation). — 16-17 : *Coniochaeta ligniaria*. Endoascus whose superposed fibrillae become wavy. 18 : *Hypoxylon coccineum*. Idem. 19 : *Ustulina deusta*. Very thick endoascus, whose fibrillae form zig-zags as in bitunicate asci; thin exoascus, with peeling external layer. Longisections (Fig. 16-18) or transection (Fig. 19) of asci, external face above. Scale : 0,1 µm.

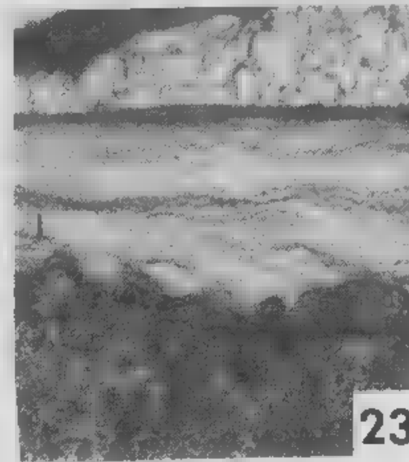
Figures 11-15 : type II à endoascus initialement granuleux. — 11-13 : *Hypoxylon coccineum*. Endoascus granuleux, épais, et exoascus mince, d'abord formé de masses granuleuses éparses, puis continu. 14 : *Coniochaeta ligniaria*. Endoascus granuleux, épais, et exoascus également granuleux, mais plus sombre et mince. 15 : *Ustulina deusta*. Endoascus granuleux, épais, et exoascus mince, mais double. Asques coupés longitudinalement et présentés avec leur face externe vers le haut. Échelle : 0,1 µm.

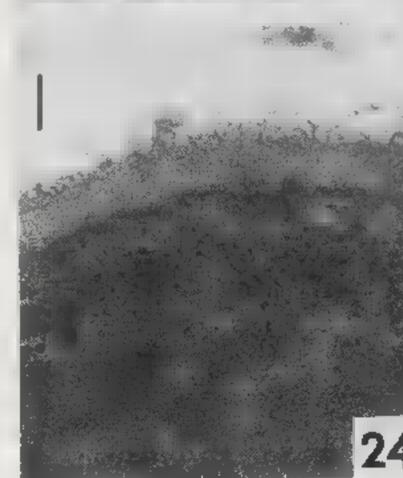
Figures 11-15 : type II, with initially granular endoascus. — 11-13 : *Hypoxylon coccineum*. Thick granular endoascus; thin exoascus, first composed of scattered granular masses, and then continuous. 14 : *Coniochaeta ligniaria*. Thick granular endoascus and darker thin granular exoascus. 15 : *Ustulina deusta*. Thick granular endoascus; thin double exoascus. Longisections of asci, external face above. Scale : 0,1 µm.

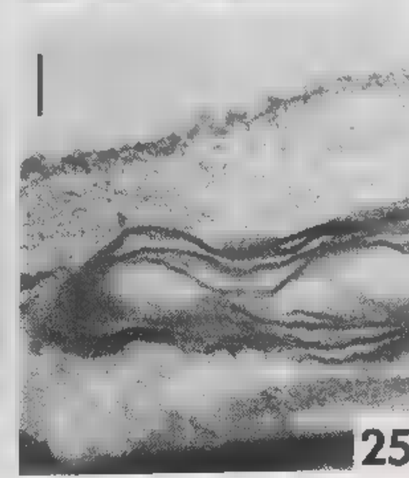

20


21


22


23


24


25

est nettement individualisé au stade adulte, formant une couche très régulière et opaque aux électrons, beaucoup plus mince que l'endoascus (Fig. 8); chez l'*Hercospora*, l'exoascus demeure mince et discontinu (Fig. 10).

2) Type II à endoascus initialement granuleux, puis à fibrilles superposées

Ce type est réalisé chez le *Coniochaeta ligniaria*, l'*Hypoxylon coccineum* et l'*Ustulina deusta*. Sa formation comporte trois stades :

a) 1er stade : chez l'*H. coccineum* (Fig. 11), la paroi de l'asque est d'abord constituée par une couche unique granuleuse, homogène, à la surface de laquelle sont visibles de petites masses sombres irrégulières;

b) 2ème stade : une couche superficielle sombre s'étant constituée, par suite de la confluence de ces masses sombres (Fig. 12 : *H. coccineum*), la paroi ascale est dès lors composée de deux couches : exo- et endoascus, ce dernier demeurant granuleux (Fig. 13 : *H. coccineum* et Fig. 14 : *C. ligniaria*). Chez l'*U. deusta* (Fig. 15), l'exoascus est plus complexe que chez les deux autres espèces; il comporte deux couches opaques aux électrons, séparées par une couche claire.

c) 3ème stade : la texture de l'endoascus se modifie : les granules s'organisent en fibrilles superposées qui, d'abord rectilignes, deviennent ensuite onduleuses (Fig. 16, puis 17 : *C. ligniaria*; Fig. 18 : *H. coccineum*). Chez l'*U. deusta* (Fig. 19) les fibrilles de l'endoascus, disposées parallèlement entre elles, dessinent des ondulations particulièrement marquées et tendent même à former des zig-zags, comme le font les fibrilles composant l'endoascus des asques bituniqués typiques (PARGUEY-LEDUC & JANEX-FAVRE, 1982).

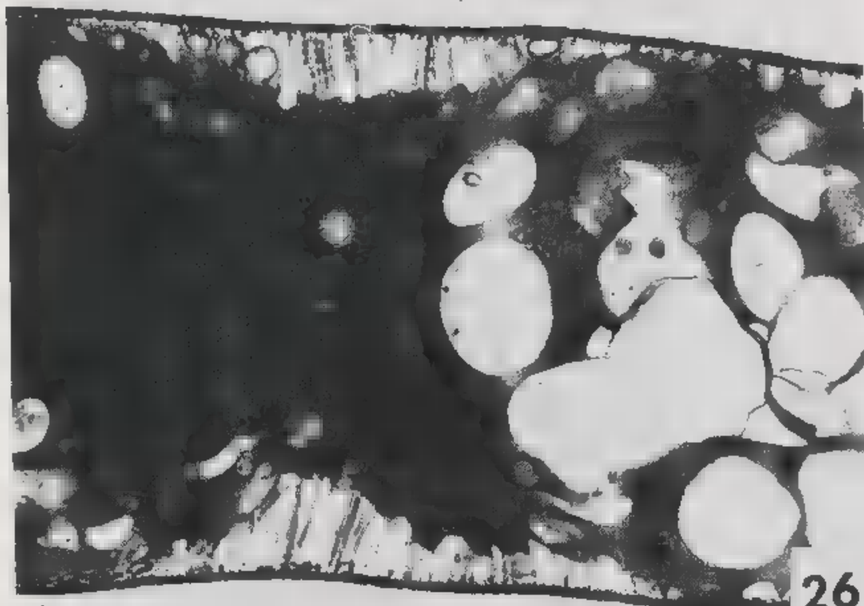
L'exoascus demeure nettement visible, généralement sous forme d'une ligne mince fortement opaque aux électrons. Chez l'*U. deusta*, où l'exoascus est complexe, la couche superficielle pelucheuse tend à se desquamer (Fig. 19).

3) Type III à endoascus initialement granuleux, puis à fibrilles anastomosées

Ce type est réalisé chez le *Pleurage curvula* et le *Valsa ceratophora*.

Figures 20-25 : type III à endoascus initialement granuleux, puis à fibrilles anastomosées. — 20-23 : *Pleurage curvula*. Évolution de l'endoascus et de l'exoascus, celui-ci d'abord mince et simple, puis épais et finalement double; présence d'un réseau interascal dense. 24-25 : *Valsa ceratophora*. Évolution de l'endoascus et de l'exoascus, formé de granules épais et demeurant discontinu. Asques coupés longitudinalement et présentés avec leur face externe vers le haut. Échelle : 0,1 µm.

Figures 20-25 : type III, endoascus initially granular and later with anastomosed fibrillae. 20-23 : *Pleurage curvula*. Endo- and exoascus evolution; first thin and simple the exoascus becomes thicker and is finally double; dense interascal network. 24-25 : *Valsa ceratophora*. Endo- and exoascus evolution : exoascus composed of thick granules and remaining discontinuous. Longisections of asci, external face above. Scale : 0,1 µm.


26


27

Chez le *P. curvula*, l'endoascus apparaît sous forme d'îlots clairs, granuleux, irréguliers, situés entre les ondulations du plasmalemme et l'exoascus, lui-même sombre, mince, régulier, en liaison avec un réseau interascal, vers l'extérieur (Fig. 20). Par la suite l'endoascus s'épaissit, devient régulier et densément granuleux (Fig. 21), puis s'y forment des fibrilles (Fig. 22), qui s'anastomosent entre elles (Fig. 23). Corrélativement, l'exoascus tend à se dédoubler, sa couche externe demeurant en continuité avec le réseau interascal dense (Fig. 23).

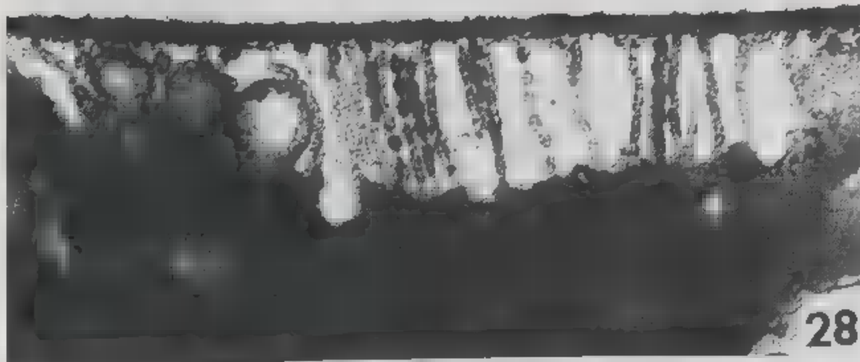
Chez le *Valsa ceratophora*, la paroi ascale est plus simple. L'exoascus, qui apparaît sous forme de granules dispersés à la surface de l'endoascus et reliés au réseau interascal (Fig. 24), demeure discontinu au stade adulte (Fig. 25). L'endoascus, beaucoup plus épais, est d'abord densément granuleux et sombre aux électrons (Fig. 24), puis finalement constitué de fibrilles lâchement anastomosées (Fig. 25).

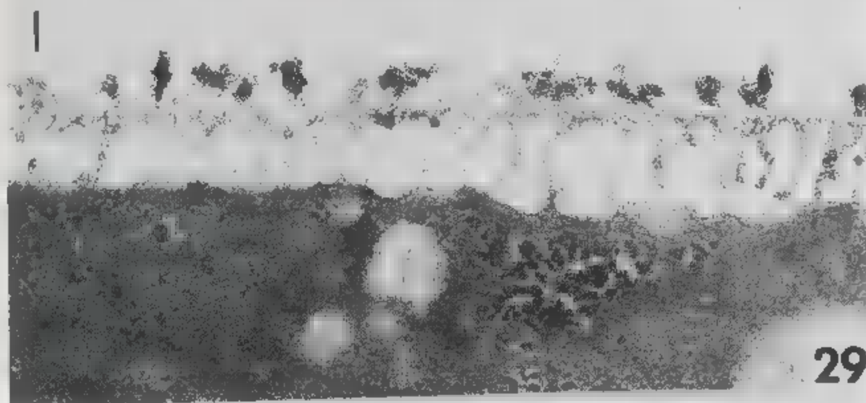
4) Structure particulière de l'endoascus dans la zone périnucléaire de certains asques unituniqués

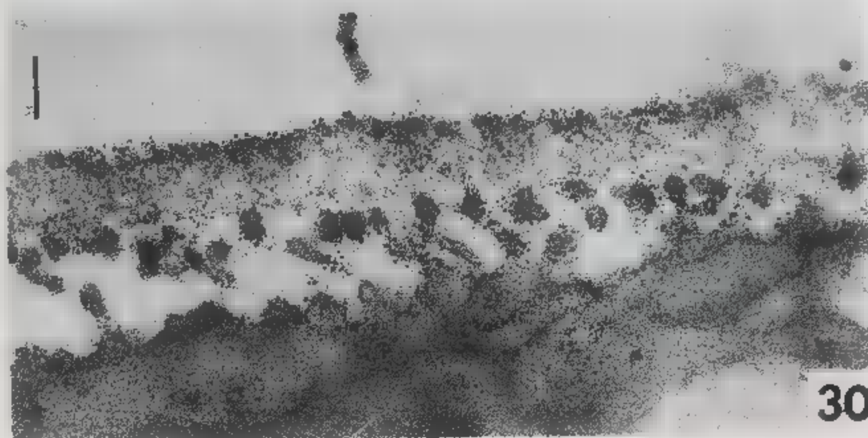
Dans les asques jeunes, encore uninucléés, de diverses espèces, une structure particulière a été observée dans la paroi ascale, autour de la zone nucléaire. Sur les coupes longitudinales des asques, à ce stade, cette région présente, par rapport au reste de l'asque, une nette constriction du cytoplasme, réduit à une mince couche entourant le volumineux noyau. Autour, alors que l'exoascus, sombre, demeure mince et régulier, l'endoascus, nettement épaissi, forme un manchon à section lenticulaire, fortement convexe vers l'intérieur de l'asque (Fig. 26 : *H. coccineum* et Fig. 27 : *D. disciformis*). Ce manchon est traversé de fins piliers droits ou courbes, simples ou ramifiés, perpendiculaires à l'exoascus et reliant celui-ci au plasmalemme (Fig. 28 : *H. coccineum* et Fig. 29 : *Diatrypella quercina*). Ces piliers présentent des constrictions régulières, leur donnant un aspect moniliforme (Fig. 28 : *H. coccineum* et Fig. 30 : *D. disciformis*), et tendent à se fragmenter en petites vésicules; celles-ci interviennent probablement dans l'élongation de la paroi ascale.

Figures 26 et 27 : structure particulière de l'endoascus dans la zone périnucléaire de certains asques, au stade du noyau diploïde. — 26 : *Hypoxylon coccineum*. 27 : *Diatrype disciformis*. Sous l'exoascus sombre et régulier l'endoascus forme un manchon à section lenticulaire fortement convexe vers l'intérieur de l'asque. Asques coupés longitudinalement. Échelle : 0,2 µm.

Figures 26-27 : special endoascal structure in the perinuclear zone of some asci, at the diploid nucleus stage. 26 : *Hypoxylon coccineum*. 27 : *Diatrype disciformis*. Under the dark regular exoascus the endoascus forms a lenticular muff, strongly convex to the ascus interior. Longisections of asci. Scale 0,2 µm.


28


29


30

COMPARAISON ET DISCUSSION

Ce travail étant limité à une description de la structure de la paroi ascale des Unituniqués, nous n'aborderons pas la question de la constitution chimique de cette paroi, ni celle du rôle du cytoplasme et du plasmalemme dans son élaboration.

1) Ultrastructure des asques unituniqués des Pyrénomycètes

Divers auteurs ont observé et décrit les parois des asques de Pyrénomycètes unituniqués. Chez toutes les espèces examinées, cette paroi est constituée de deux couches, mais certains auteurs refusent d'y reconnaître un exo- et un endoascus (GREENHALGH & EVANS, 1967; REEVES, 1971; BECKETT & CRAWFORD, 1973; HOHL & STREIT, 1975).

En ce qui concerne la structure en microscopie électronique, les données dont on dispose pour les Pyrénomycètes sont souvent partielles. D'une part elles sont généralement relatives à la paroi de l'asque observé uniquement à l'état adulte : en conséquence, l'évolution de la structure, au cours de la maturation de l'asque, n'est pas envisagée. D'autre part, elles concernent le plus souvent seulement la région sommitale de l'asque, entourant l'appareil apical : or, dans cette région, la structure de la paroi peut différer quelque peu de celle du reste de l'asque. Nous avons toutefois tenté de rattacher aux types que nous venons de décrire les asques des Pyrénomycètes unituniqués qui ont fait l'objet d'études ultrastructurales.

a) L'endoascus des asques adultes présente une texture fibrilleuse avec fibrilles superposées, chez le *Diaporthe eres*, le *Quaternaria quaternata* et le *Lasiosphaeria spermoides* étudiés par GRIFFITHS (1973) : les fibrilles de l'endoascus y sont onduleuses, comme chez le *Coniochaeta ligniaria* et l'*Hypoxylon coccineum*. Quant à l'exoascus, il se présente comme une mince couche plus opaque aux électrons et fortement pelucheuse chez le *Diaporthe eres*. Les asques jeunes n'ayant pas été décrits, il n'est pas possible de rattacher ces

---

Figures 28-30 : structure particulière de l'endoascus dans la zone périnucléaire (détails). — 28 : *Hypoxylon coccineum*. Endoascus formé de piliers radiaires, droits, courbes ou moniliformes; exoascus sombre et régulier. 29 : *Diatrypella quercina*. Endoascus à piliers plus fins, droits ou courbes; exoascus double, à couche superficielle formée de granules dispersés. 30 : *Diatrype disciformis*. Endoascus à piliers épais et courts; exoascus double, épais et granuleux. Asques coupés longitudinalement et présentés avec leur face externe vers le haut. Échelle : 0,1 µm.

Figures 28-30 : special endoascal structure in the perinuclear zone (details). — 28 : *Hypoxylon coccineum*. Endoascus formed of straight, curved or moniliform radial pillars; dark regular exoascus. 29 : *Diatrypella quercina*. Endoascus with slenderer straight or curved pillars; double exoascus with superficial part composed of scattered granules. 30 : *Diatrype disciformis*. Endoascus with thick and short pillars; double thick granular exoascus. Longisections of asci, external face above. Scale : 0,1 µm.

espèces de façon précise au type I ou au type II. Il en est de même chez le *Sordaria fimicola* (REEVES, 1971), où les fibrilles endoascales sont, dans l'asque adulte, disposées en couches parallèles, plus nettes sur les coupes transversales que sur les coupes longitudinales.

Enfin, un type à endoascus fibrilleux semble également réalisé chez le *Xylaria polymorpha* (SCHRANTZ, 1970); l'asque jeune a une paroi très mince constituée par une couche unique granulo-fibrillaire, tandis qu'au stade adulte deux couches sont distinctes : l'exoascus, couche mince pelucheuse, et l'endoascus, très épais, à fibrilles orientées perpendiculairement au plasmalemme.

b) Chez deux des espèces étudiées par GRIFFITHS (1973): le *Ceratostomella ampullasca* et l'*Hypoxylon multiforme*, peut être reconnu un type de structure endoascale que nous n'avons pas nous-même rencontré : en effet, l'endoascus, initialement granuleux, le demeure jusqu'au stade final. L'exoascus, également granuleux, mais beaucoup plus sombre, est très mince chez l'*H. multiforme*, un peu plus épais et pelucheux chez le *C. ampullasca*.

A ce même type granuleux se rattachent les asques de l'*Hypoxylon fragiforme* (GREENHALGH & EVANS, 1967), ceux du *Sordaria humana* et du *Neurospora crassa* (BECKETT, 1981); il faut toutefois remarquer que l'asque du *S. humana* figuré par BECKETT semble être à un stade très jeune, de sorte qu'il n'a peut-être pas acquis sa structure définitive.

c) Un dernier type, qualifié par BECKETT & al. (1974) et BECKETT (1981) de granulo-fibrillaire, peut être illustré, selon cet auteur, par le *Rosellinia aquila* et le *Xylaria longipes* (BECKETT & CRAWFORD, 1973).

Ces données montrent que chez les Pyrénomycètes unituniqués les parois ascales présentent des types structuraux très divers. L'éventail des espèces étudiées par les divers auteurs cités et par nous-mêmes, nous a conduites à rechercher une éventuelle corrélation entre la structure des parois ascales et les ordres, définis en systématique : malheureusement, il s'avère qu'il n'en apparaît clairement aucune. Ainsi, par exemple, l'ordre des Xylariales présente pratiquement tous les types de parois et, qui plus est, dans cet ordre les différentes espèces du genre *Hypoxylon* se rattachent elles-mêmes à deux types distincts.

2) Ultrastructure des asques unituniqués des Discomycètes

La paroi des asques des Discomycètes unituniqués inoperculés paraît plus complexe que celle des Pyrénomycètes puisque, selon CODRON (1974), BELLEMERE (1975, 1977), BELLEMERE & HAFFELNER (1982 a), elle comporte fondamentalement quatre couches diversement réactives au test de Thiéry : deux couches externes (a et b) constituant l'exoascus et deux couches internes (c et d) correspondant à l'endoascus. C'est la couche c qui est la plus importante, elle présente généralement une structure stratifiée; par contre la couche d, généralement plus mince, peut même faire défaut.

Chez les Discomycètes operculés, classiquement rattachés aux Unituniqués, la paroi ascale comporte deux couches (van BRUMMELEN, 1978; SAMUEL-

SON, 1978). Très distinctes, ces deux couches de la paroi ascale ne sont pas séparables l'une de l'autre lors de la déhiscence de l'asque (SAMUELSON, 1978).

3) Comparaison avec les asques bituniqués des Pyrénomycètes

De très nettes différences apparaissent, à l'échelle ultrastructurale, lorsqu'on compare les parois des asques uni- et bituniqués typiques des Pyrénomycètes (PARGUEY-LEDUC & JANEX-FAVRE, 1982) :

– la paroi des asques bituniqués est beaucoup plus épaisse que celle des Unituniqués, tant dans son ensemble que pour chacune des couches constituantes, exo- et endoascus;

– au stade final, chez les Pyrénomycètes bituniqués, l'exo- et l'endoascus, tous deux fibrilleux, présentent une texture complexe. Dans l'exoascus, les fibrilles, parallèles entre elles, dessinent d'amples ondulations; dans l'endoascus, elles sont beaucoup plus densément superposées et plissées en accordéon, ainsi que l'avait déjà montré REYNOLDS (1971). Chez les Pyrénomycètes unituniqués, les textures de l'exo- et de l'endoascus sont, ainsi qu'on vient de le voir, variables selon les types;

– une particularité remarquable des Bituniqués typiques, qui nous paraît être une différence essentielle avec les Unituniqués, est l'existence d'un espace clair, situé entre l'exo- et l'endoascus, et distinct dès les premiers stades de l'évolution de la paroi ascale (SCHRANTZ, 1970; PARGUEY-LEDUC, 1977; PARGUEY-LEDUC & JANEX-FAVRE, 1982). Rappelons que cet espace n'a pas été observé chez les Discomycètes bituniqués (BELLEMERE, 1971) et chez l'Hystériale *Hysterographium fraxini* (BELLEMERE & HAFELLNER, 1982 b).

Du point de vue structural, chez les Pyrénomycètes, la paroi des asques unituniqués est beaucoup plus variable, mais cependant jamais aussi complexe, à l'état adulte, que celle des asques bituniqués. Certaines observations semblent indiquer toutefois que la couche interne de la paroi est bien équivalente dans les deux types. En effet, chez certaines espèces, telle l'*Ustulina deusta*, cette couche interne est formée de fibrilles disposées en zig-zags lâches. Cette disposition rappelle le plissement en accordéon, beaucoup plus marqué, des fibrilles de l'endoascus des Bituniqués; elle semble donc bien caractériser cette couche. Elle se retrouve d'ailleurs non seulement chez les Pyrénomycètes bituniqués et certains Pyrénomycètes unituniqués, comme nous venons de l'indiquer, mais aussi chez les Discomycètes bituniqués (BELLEMERE, 1971), l'Hystériale *Hysterographium fraxini* (BELLEMERE & HAFELLNER, 1982 b) et divers Discolichens de l'ordre des Lécanorales (HONEGGER, 1978, 1980; BELLEMERE & HAFELLNER, 1983).

Du point de vue fonctionnel, la différence essentielle opposant les Unituniqués aux Bituniqués reposerait donc sur la présence, chez ces derniers exclusivement, d'un espace clair entre l'exo- et l'endoascus; celui-ci favorise probablement le glissement d'une couche sur l'autre, lors de la déhiscence. Au contraire, chez les Pyrénomycètes unituniqués, l'espace clair n'existant pas, les deux couches de la paroi demeurent solidaires.

Ainsi, en conclusion, chez les Unituniqués les deux couches de la paroi peuvent, du point de vue fonctionnel, être assimilées à une couche unique, comme l'a déjà affirmé LUTTRELL en 1951. Par contre, du point de vue structural, on doit considérer, en accord avec CHADEFAUD (depuis 1960), que la paroi des asques unituniqués est bien constituée de deux couches comparables à celles des Bituniqués.

Nous avons plaisir à remercier C. FOURNIGAULT et N. JAMPSIN pour leur précieuse collaboration technique.

BIBLIOGRAPHIE

BECKETT A. and CRAWFORD R.M., 1973 — The development and fine structure of the ascus apex and its role during spore discharge in *Xylaria longipes*. *New Phytol.* 72 : 357-369.

BECKETT A., HEATH I.B. and McLAUGHLIN D.J., 1974 — An atlas of fungal ultrastructure. London, Longman, 221 p.

BECKETT A., 1981 — The ascus with an apical pore : development, composition and function - Ascomycete Systematics. Springer N.Y., Heidelberg, Berlin, Reynolds : 7-27.

BELLEMERE A., 1971 — Les asques et les apothécies des Discomycètes bituniqués. *Ann. Sci. Nat.* 12 : 429-463.

BELLEMERE A., 1975 — Étude ultrastructurale des asques : la paroi, l'appareil apical, la paroi des ascospores chez des Discomycètes inoperculés et des Hystériales. *Physiol. Vég.* 13 : 393-406.

BELLEMERE A., 1977 — L'appareil apical de l'asque chez quelques Discomycètes : étude ultrastructurale comparative. *Rev. Mycol.* 41 : 233-264.

BELLEMERE A. et HAFELLNER J., 1982 a — L'ultrastructure des asques du genre *Dactylospora* (Discomycètes) et son intérêt taxonomique. *Cryptogamie, Mycol.* 3 : 71-93.

BELLEMERE A. et HAFELLNER J., 1982 b — Étude ultrastructurale des asques bituniqués de l'*Hysterographium fraxini* (Pers. ex Fr.) de Not. (Ascomycètes, Hystériales) : développement de la paroi et déhiscence. *Cryptogamie, Mycol.* 3 : 261-295.

BELLEMERE A. et HAFELLNER J., 1983 — L'appareil apical des asques et la paroi des ascospores du *Catolechia wahlenbergii* (Ach.) Flotow ex Koerber et de l'*Epilichen scabrosus* (Ach.) Clem. ex Haf. (Lichens, Lécanorales) : étude ultrastructurale. *Cryptogamie, Bryol. Lichénol.* 4 : 1-36.

BRUMMELEN J. van, 1978 — The operculate ascus and allied forms. *Persoonia* 10 : 113-128.

CHADEFAUD M., 1942 — Etudes d'asques. II. Structure et anatomie comparée de l'appareil apical des asques chez divers Discomycètes et Pyrénomycètes. Copie revue et corrigée. *Rev. Mycol.* 7 : 57-88.

CHADEFAUD M., 1960 — Les végétaux non vasculaires (Cryptogames). *In* : CHADEFAUD M. & EMBERGER L., *Traité de Botanique*. Paris, Masson, I : 1018 p.

CODRON D., 1974 – Étude ultrastructurale de quelques points du développement des asques du *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary. *Ann. Sci. Nat., Bot.* 12ème série, 15 : 255-276.

GREENHALGH G.N. and EVANS L.V., 1967 – The structure of the ascus apex in *Hypoxylon fragiforme* with reference to ascospore release in this and related species. *Trans. Brit. Mycol. Soc.* 50 : 183-188.

GRIFFITHS H.B., 1973 – Fine structure of seven unitunicate Pyrenomycete asci. *Trans. Brit. Mycol. Soc.* 60 : 261-271.

HOHL H.R. and STREIT W., 1975 – Ultrastructure of ascus, ascospore and ascocarp in *Neurospora lineolata*. *Mycologia* 67 : 367-381.

HONEGGER R., 1978 – The ascus apex in lichenized Fungi. I. The *Lecanora-*, *Peltigera-* and *Teloschistes* types. *Lichenologist* 10 : 47-67.

HONEGGER R., 1980 – The ascus apex in lichenized Fungi II. The *Rhizocarpon* type. *Lichenologist* 12 : 157-172.

LUTTRELL E.S., 1951 – Taxonomy of the Pyrenomycetes. *Univ. Missouri Stud. Sci. Ser.* 24 : 120 p.

PARGUEY-LEDUC A., 1977 – Les asques des Pyrénomycètes. *Rev. Mycol.* 41 : 281-338.

PARGUEY-LEDUC A. et JANEX-FAVRE M.C., 1982 – La paroi des asques chez les Pyrénomycètes : étude ultrastructurale. I. Les asques bituniqués typiques. *Canad. J. Bot.* 60 : 1222-1230.

REEVES F.B., 1971 – The structure of the ascus apex in *Sordaria fimicola*. *Mycologia* 63 : 204-212.

REYNOLDS D.R., 1971 – Wall structure of a bitunicate ascus. *Planta* 98 : 244-257.

SAMUELSON D.A., 1978 – Asci of the Pezizales. VI. The apical apparatus of *Morchella esculenta, Helvella crispa* and *Rhizina undulata*. General discussion. *Canad. J. Bot.* 56 : 3069-3082.

SCHRANTZ J.P., 1970 – Étude cytologique, en microscopie optique et électronique, de quelques Ascomycètes. II. La paroi. *Rev. Cytol. Biol. Vég.* 33 : 111-168.

Source : MNHN, Paris

AQUATIC FUNGI OF ALGERIA : *PYTHIUM MULTISPORUM* POITRAS

by B. PAUL and A. BEGHDADI*

SUMMARY. — *Pythium multisporum* Poitras was isolated for the first time after its original discovery in the United States. This is the first report of its presence in Africa.

RÉSUMÉ. — *Pythium multisporum* Poitras a été isolé pour la première fois depuis sa découverte par POITRAS aux États-Unis. Cette communication est la première à signaler son existence en Afrique.

KEY WORDS : *Pythium multisporum*, Algeria.

INTRODUCTION

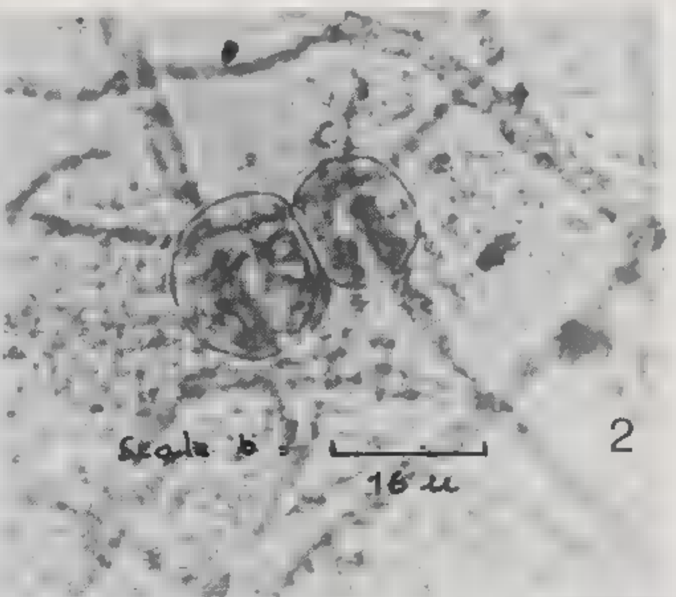
Pythium multisporum is a very rare aquatic fungus. Since its discovery in 1949 by POITRAS it has not been reported from anywhere else. During the course of investigation on aquatic fungi of Algeria, it was isolated twice, once from a small pond in Oran itself which dries up in summer months and once from Sebdou, a village near Tlemçen marking the gateway to the Algerian Sahara.

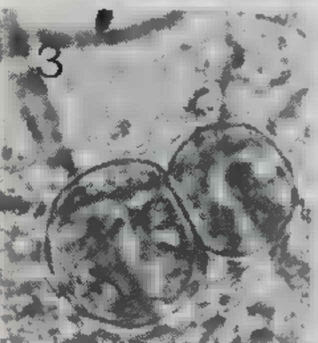
MATERIALS AND METHODS

Water samples were brought to the laboratory and baited with boiled hemp-seed halves. Colonised baits were washed repeatedly with sterile distilled water before subcultures were made every 15 days. The fungus was also grown on potato-carrot agar and incubated at 25°C to observe the daily growth rate.

* Département de Biologie, Université d'Oran, Oran, Algérie.









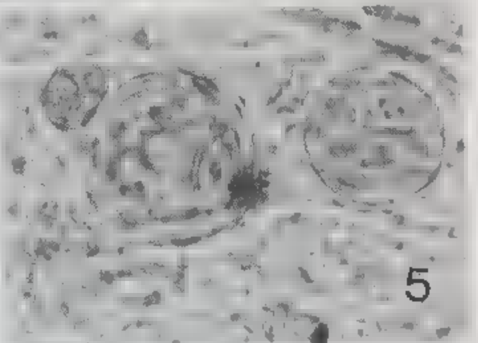


Plate 1. — 1 : Spherical and limoniform sporangia; 2-3 : Oogonia containing two oospores; 4-5 : Oogonia containing multiple oospores and single ones.
Planche 1. — 1 : Sporanges sphériques limoniformes; 2-3 : Oogones contenant deux oospores; 4-5 : Oogones contenant une ou plusieurs oospores.

OBSERVATION AND DESCRIPTION (Pl. I & Fig. 1)

This fungus grows easily both in water and on potato-carrot agar. The daily growth rate on this medium is 13.5 mm where it gives a radiate pattern.

Main hyphae up to 6.5 μm wide, usually 3.5-4.5 μm; Sporangia abundant, globose, spherical, pyriform or sometimes even irregular, terminal, rarely intercalary, proliferating, diameter ranging from 26-43 μm (spherical ones av. 32.7 μm), others 25.6-48 x 14.4-32 μm (average 32.5 x 25.6 μm), zoospores formed abundantly at room temperatures (20-24°C). Oogonia smooth-walled, globose, subglobose, limoniform, oblong or even irregular, terminal or intercalary, each containing one or two rarely more oospores, those with a single

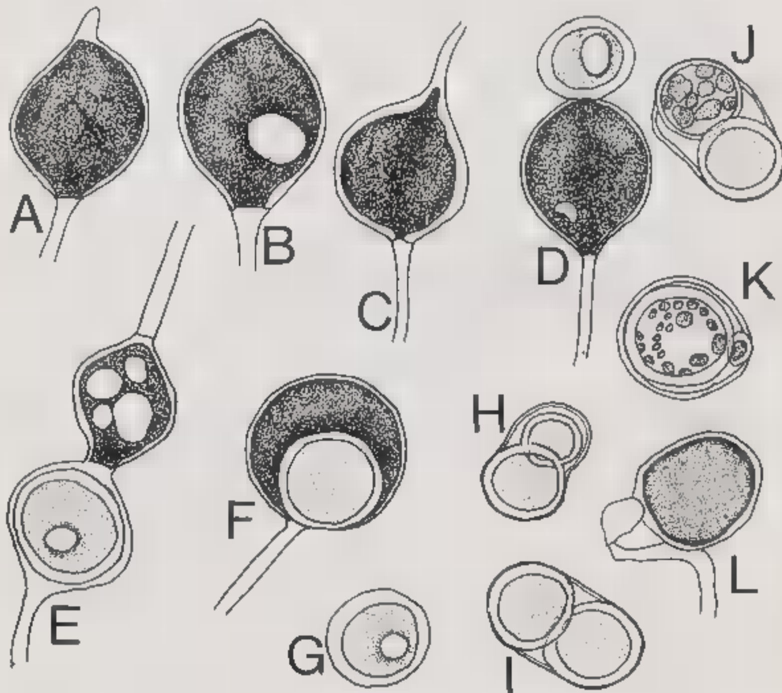


Figure 1. A-B . Limoniform sporangia; C : Germinating sporangium; D-F : Sporangia together with oospores, note the formation of an oospore within the sporangium in Fig. F, G : A simple oospore; H-K . Oogonia containing multiple oospores; L : An oogonium within an antheridium.

Fig. 1. — A-B : Sporanges limoniformes; C : Sporange en germination; D-F : Sporanges groupés avec des oospores. Noter en F la formation d'une oospore à l'intérieur du sporange; G : oospore; H-K : oogones contenant plusieurs oospores; L : oogone à l'intérieur d'une anthéridie.

oospore 9-28 μm in diameter (av. 20 μm), multisporous oogonia 27-36 x 16 20 μm (av. 31.1 x 17.9 μm); antheridia 1-2 per oogonium, monoclinous, diclinous and hypogynous; oospores almost plerotic, 7-26 μm in diameter (av. 16 μm), oospore wall 1.0-1.8 μm thick.

Apart from some minor differences, for example, smaller oogonia and oospores, these isolates from Algeria resemble in most details the original isolate of POITRAS from the United States. Its daily growth rate on potato-carrot agar deviates slightly from that observed by VAN DER PLAATS-NITERINK (1981).

ACKNOWLEDGEMENTS

The authors wish to thank Mr TREMBLIN Gérard and Mr LAC Gérard, Département de Biologie, Université d'Oran for the assistance given in photography.

BIBLIOGRAPHY

POITRAS W., 1949 — A new aquatic species of *Pythium*. *Mycologia* 41 : 171-176.

VAN DER PLAATS-NITERINK A.J., 1981 — *Monograph of the genus Pythium*. Centraalbureau voor schimmelcultures, Baarn, p. 242.

RÉPERTOIRE DES DONNÉES UTILES POUR EFFECTUER LES TESTS D'INTERCOMPATIBILITÉ CHEZ LES BASIDIOMYCÈTES
III. – APHYLLOPHORALES NON PORÉES

INDICES OF USEFUL INFORMATIONS FOR INTERCOMPATIBILITY TESTS IN BASIDIOMYCETES
III. – NON POROID APHYLLOPHORALES

par J. BOIDIN* et P. LANQUETIN**

Une introduction bilingue (Partie I : *Cryptogamie, Mycol.* 1984, 5 : 33-45) a donné la définition des termes utilisés et leurs abréviations; nous y renvoyons le lecteur. Cependant pour faciliter la consultation de ce répertoire, nous rappellerons brièvement le sens des sigles utilisés.

A detailed explanation of symbols and abbreviations was given in the part I of this repertory (*Cryptogamie, Mycol.* 1984, 5 : 38-45); here we remind succintly the abbreviations used.

1

h	: hétérothalle	h	: heterothallic
	II : bipolaire		II : bipolar
	IV : tétrapolaire		IV : tetrapolar
H	: homothalle (voir partie I)	H	: homothallic (see part I)
P	: parthénogénétique haploïde	P	: haploid parthenogenetic
A	: amphithalle	A	: amphithallic

3 & 4

u	: uninucléé	u	: uninucleate
d	: dicaryotique	d	: dikaryotic
p	: plurinucléé	p	: plurinucleate
m	: multinucléé	m	: multinucleate

* 17 rue Duguesclin, 69006 Lyon, France.

** Laboratoire de Mycologie associé au CNRS, 43 Bd du 11 novembre, 69622 Villeurbanne Cedex.

5 Comportements nucléaires
- N : normal
- SN : subnormal
- He : hétérocytique
- HC : holocénocytique
- As : astatocénocytique
- HM : holomonocaryotique
- HD : holodicaryotique

Nuclear behaviours
- N : normal
- SN : subnormal
- He : heterocytic
- HC : holocoenocytic
- As : astatocoenocytic
- HM : holomonokaryotic
- HD : holodikaryotic

6 Boucles
- b : des boucles (sans précision)
- a : absentes
- c : constantes
- i : inconstantes, mais toujours simples
- r : rares, mais toujours simples
- o : des boucles opposées
- v : des boucles verticillées
- va : variables selon les conditions d'aération

Clamps
- b : clamps (without precision)
- a : absent
- c : constant
- i : inconstant, but always single
- r : rare, but always single
- o : some opposite clamps
- v : some verticillate clamps
- va : variable, according to conditions of aeration

7 Nombre de semaines pour couvrir une boîte de Pétri de 90 mm de diamètre.
Number of weeks to cover a Petri dish that is to say 90 mm.
- 7 : plus de 6 semaines
- 7 : more than 6 weeks

8 Spores asexuées sur mycélium secondaire
- ar : arthrospores
- co : conidies
- 1 : uninucléées
- 2 : binucléées

Asexual spores of secondary mycelium
- ar : arthrosporous
- co : conidia
- 1 : uninucleate
- 2 : binucleate

Un sigle souligné est présumé, par ex. : H : homothallie présumée.
Underlined datum is presumed, i. e. H : presumed homothallism.

* accompagne un résultat approché, ex. u* : uninucléé avec irrégularités
* a datum accompanied by * is approximate, i. e. u* : uninucleate with some irregularities.

aggr. : abréviation du latin *aggregatus*, suit un nom d'espèce qui recouvre plusieurs «espèces biologiques» interincompatibles.

aggr. : aggregated, means that the name before covers different «biological species».

N.B. Prière de signaler toute erreur ou omission au premier auteur.
We would be very grateful to be informed of any omission and if it concerns personal work, to forward to J. Boidin any publications which were unintentionally overlooked.

ERRATUM. — Dans la Partie I, lire H et h II au lieu de H et h II, page 38, deuxième paragraphe et page 44, troisième paragraphe (texte en anglais).

ESPECES SPECIES	thalle thallus 1	noyaux nuclei: des basidiospores of basidiospores 2	noyaux nuclei: article du monosperme cell of monospermous 3	noyaux nuclei: article du polysperme cell of polysporous 4	comportement nucléaire nuclear behaviour 5	boucles clamps 6	vitesse de croissance growth rate 7	arthrospores & conidies arthrospores & conidia 8	REFERENCES
abieticola (Bourd.& Galz.) Hyphodontia	h IV	1	u	d	N	c	7		104-105
abietina (Fr.) Columnocystis		2	p	pm	HC	i	7		162-27-30
<u>abietinum</u> (Fr.) Stereum, voir abietina									
abortiphysa Boid.& Lanq. Vararia	[illegible] IV	1	p	d	He	r	3		56
acerina (Pers.) Dendrothele	h	1*	u			b	7		27
<u>acerinus</u> (Pers.) Aleurodiscus, voir acerina									
<u>affinis</u> Burt Peniophora, Phanerochaete, voir laevis									
africana Boid. Lanq.& Gilles Columnocystis	<u>H</u>	2		m		v	6		57
ajovailiensis Gilb.&Blackw. Theleporus	H					i	5		87
albida (v. Post:Fr.) Phlebia = <u>pendulum</u> (Fr.) Corticium	H	1	pd	pd	As	va	1		25-27
albo-badia (Schw.) Peniophora	h IV	1	u	d	N	c	2-3		29-42
albocremeum Höhn.& Litsch. Corticium, Hyphoderma, Conohypha	h	1	u	d	N	<u>c</u>	7		25-27
albostramineus (Torr.) Ceraceomerulius	<u>H</u>					a	6		92

ESPECES SPECIES	thallie thallism 1	noyaux nuclei des basidiospores of basidiospores 2	 article du monosperme cell of monospermous 3	 article du polysperme cell of polysporous 4	comportement nucléaire nuclear behaviour 5	boucles clamps 6	vitesse de croissance growth rate 7	arthrospores & conidies arthrospores & conidia 8	REFERENCES
alleschei Bres. Peniophora, voir mutatum									
alpestre (Pers.) Hericium	A IV		u	d	N	b	3		99
alutacea (Fr.) Odontia,Hyphodontia	h IV	I	u	d	N	c	6-7		24-27-85-104-105
alutaceum sensu Lyman Corticium voir brinkmannii									
alutaria (Burt) Hyphodontia	h IV	I	u	d	N	c	7		104-105
ambigua Boid.Lanq.& Gilles Vararia	H	2	d*	d*	HD*	a	4		56
ambigua (Peck) Columnocystis	H	2	m	m	HC	o	7		43-191-55
ambiguus (Berk.) Meruliopsis	H					v	2		92
americanus Burt Merulius, voir himantioides									
americanus Ryvard. Radulodon	h II					i	3-4		191
amphithallica (Boid.) Vararia	A IV	2*	u	d	N	c	3		58
amylacea (Bourd. & Galz.) Amyloathelia	h		u	d		c	7		55
apricans Bourd. Aleurodiscus	H	2	p	p	HC	a	4-5		60
areolatum (Fr.) Stereum,Amylostereum	h IV	1	u	d	N	c	3-4		54
arguta (Fr.) Odontia,Hyphodontia	H h IV	 1	 u	 d	 N	b c	 6		62 24-27-43

ESPECES SPECIES	thallie thallism 1	noyaux nuclei: des basidiospores of basidiospores 2	noyaux nuclei: article du monosperme cell of monospermous 3	noyaux nuclei: article du polysperme cell of polysporous 4	comportement nucléaire nuclear behaviour 5	boucles clamps 6	vitesse de croissance growth rate 7	arthrospores & conidies arthrospores & conidia 8	REFERENCES
arida (Fr.) Coniophora	H	2	m	m	HC	v	2-3		113-202-55
arizonica Burds. & Gilberts. Phanerochaete						v	4		64
aspera (Fr.) Hyphodontia	h	1	u	d	N	c	6		104-105
athabascensis Gilberts. Vararia	h		u	d	N	c	4		86-58
athyrii Remsberg aggr. Typhula	h IV	1	u	d	N	c	7		15-16
atlanticus Maire Aleurodiscus	h IV	2*	p	d	He	c	7		60
atropurpurascens (Berk.&Br.) Punctularia	h II					b	3-5	co	187-192
aurantiaca Boid. & Lanq. Vararia	P	1	u	u	HM	a	3-4		56
aurantiaca (Bres.) Peniophora	h IV	2	u	d	SN	c	3		22-194-27
aurantiaca (Sow.) Phlebia, voir radiata									
aurantius (Pers.) Aleurodiscus	H		p	p	HC	a	7		26-27
aurea (Fr.) Mycoacia = stenodon	H	1	m	m/d	As	v	3		24-27
aureus Fr. Merulius, Pseudomerulius	h IV	1	u	d	N	c	7		187-92-55
auriscalpium L. Pleurodon, Hydnum voir vulgare									
australe Lloyd Stereum	H	2	m	m	HC	v			43-55

ESPECES SPECIES	thallie thallism 1	noyaux nuclei: des basidiospores of basidiospores [illegible]	noyaux nuclei: article du monosperme cell of monospermous 3	noyaux nuclei: article du polysperme cell of polysporous 4	comportement nucléaire nuclear behaviour 5	boucles clamps 6	vitesse de croissance growth rate 7	arthrospores & conidies arthrospores & conidia 8	REFERENCES
barba-jovis (Sow.) Hyphodontia	h IV	1	u	d	N	c	4		43-55
berkeleyi (Cooke) Veluticeps	h IV	2	u	d	SN	c	7		88-143-55
bicolor (Pers.) aggr.									38
Stereum, Laxitextum	h IV	1	u	d	N	c	3-4		27-42
	H	1	u/d	d	N	c			38
= <u>fuscum</u>	h II	1	u	d					7
bicolor (Alb. & Schw.) Odontia, Resinicium	h II	1	u	d	[illegible]	c	3-6	ar	62-24-163-27-43-189
boidinii Reid Peniophora		1	u	d	N	c	3		41
=<u>versicolor</u> sensu Boid. & des Pomeys	h IV								42
bolleana (Montagne) Podoscypha	h IV	1	u	d	N	c	3-4		13-34
bombycinum (Sommerf.) Corticium, Hypochnicium	h IV						5		192-100
= <u>serum</u> ss. Lehfeldt	h	1	u	[illegible]		[illegible]			132
var. irpicoides Bourd. & Galz.	h IV	1	u	d	N	c	4		26-55
bonariensis Gomez Peniophora	h IV	1	u	d	N	c	7		95
boreoroseum Boid. & Lanq. Corticium	h	2	p	d	He	c	5		55
botryosus Burt Aleurodiscus	<u>H</u>	2	m	[illegible]	HC	i	4		60
breviphysa Boid. & Lanq. Vararia	<u>H</u>	1	p	p	HC	i	3		56
brevispora Nakas. Phlebia	h II					v	1	co	154
brinkmannii (Bres.) aggr. Corticium, Grandinia, Trechispora, Sistotrema									18-27-133

ESPECES SPECIES	challie challism	noyaux nuclei: des basidiospores of basidiospores	noyaux nuclei: article du monosperme cell of monospermous	noyaux nuclei: article du polysperme cell of polysporous	comportement nucléaire nuclear behaviour	boucles clamps	vitesse de croissance growth rate	arthrospores & conidies arthrospores & conidia	REFERENCES
	1	2	3	4	5	6	7	8	
subsp. II de Lemke aggr.									133-200
=type A Boidin	h II	1	u	d	N	c	4		25-195 -27
=coronilla gr. I	h II					c			18
subsp. I de Lemke	H								133
= type B Boidin	H	1	u/d	d	N	c	4-5		25-27
=coronilla gr. II	H	[illegible]	d	d		b			18
subsp. IV de Lemke aggr.	h IV					b			133-200
=coronilla gr. III	h IV					[illegible]			18
=coronilla gr. IV	h					b			18
=varians Kniep	h			d		[illegible]			116-119
brunneo-contextum Gomez Mutatoderma	h II	1	u	d	N	c	4-5		96
caeruleum (Schrad:Fr.) Corticium, Pulcherricium	h II	2	m	d*	He	c	2-3		25-193-27
calami Boid. & Lanq. Vararia	h IV	1	u	d	[illegible]	c	4		56
calceum Burt. Corticium, voir furfuraceum.									
calospora Gloeotulasnella	h		u	d	N	a	4		12
canadensis Skolko Aleurodiscus	A II	1-4				c			191
	A IV								91
candida (Pers.) Peniophora, voir farinosus									
canfieldii Lars. & Gilb. Laeticorticium, Corticium	h II								130
caperatum (Berk. & Mont.) Cymatoderma	h IV	1	u	d	N	c	5		43-55

ESPECES SPECIES	thallie thallism 1	noyaux nuclei: des basidiospores of basidiospores 2	article du monosperme cell of monospermous 3	article du polysperme cell of polysporous 4	comportement nucléaire nuclear behaviour 5	boucles clamps 6	vitesse de croissance growth rate 7	arthrospores & conidies arthrospores & conidia 8	REFERENCES
capitata (Pat.) Typhula	h IV	1	u	d	N	c	7		15-16
caricina Karst. Typhula	H	1	u/d	■	■	c	7		15-16
casearium (Morgan) Radulum, Radulodon, Basidioradulum	h II		m		As	va			165-55
cebennense (Bourd.) Amylocorticium	h	1				c	7		55
centrifugum ss. Butler voir eustacei									
cerebella (Pers.) Coniophora, voir puteana									
cerussatus (Bres.) Aleurodiscus	h II	2	p	d	He	c	3-5		26-4-60
chailletii (Pers.) Stereum, Amylostereum	h IV	1	u	d	N	c	3-4		21-195-27
chelidonium (Pat.) Vesiculomyces	h II	2*	u*	d	SN	c	6		55
christiansenii Parm. Trechispora =submutabilis	h II	1	u	d	N	i			43-55
chrysocrea (Berk. & Curt.) Phlebia	h IV					i	2		137
chrysorhiza (Torrey) Mycoacia, Hydnophlebia voir chrysorhizon									
chrysorhizon Torrey Hydnum, Phanerochaete	H	1	m	m	HC	v	2-3		85-67-55
ciliata (Fr.) Peniophora voir quercina									
cinerascens (Schw.) Lopharia	h IV	1	u	d	N	c	7		42-192-55

ESPECES SPECIES	thallie thallism 1	noyaux nuclei: des basidiospores of basidiospores 2	noyaux nuclei: article du monosperme cell of monospermous 3	noyaux nuclei: article du polysperme cell of polysporous 4	comportement nucléaire nuclear behaviour 5	boucles clamps 6	vitesse de croissance growth rate 7	arthrospores & conidies arthrospores & conidia 8	REFERENCES
cinerea (Fr.) Peniophora	h IV	1	u	d	N	c	3		202-19-77-27
cinnamomea (Pers.:Fr.) Hymenochaete	H	1	d*	d		a			55
citrinum (Pers.) Gloeocystidium, Gloeocystidiellum	h	2	u*	d	SN	a	7		27-141
= radiosum	h	2	u	d	SN				25
columbiensis Burt ex Burds. & Lomb. Gloeodontia	h II					b	3		65
comedens (Nees.) Vuilleminia	h IV	2	p	d	He	c	3-4		61-142-194-27
complicatum (Fr.) Stereum	H	2	p	p	HC	v			42-55
confinis (Bourd. & Galz.) Trechispora	h II					c	2		55
confluens (Fr.) Corticium, Radulomyces, Cerocorticium	h IV	1	u	d	N	c	4		25-27-42
confragosum Maas Geest. & Lanq., Steccherinum	h IV	1	u	d	N	c	6		139
confusa Gomez Peniophora	h IV	1	u	d	N	i	4		95
conigenum Shear & Davids. Corticium voir tuberculosa									
contorta Fr. Phlebia voir radiata									
corallina Quél. Typhula	H	2	d	d	HD	a	7	co 2	16-17
coralloides (Fr.) Hydnum, Dryodon, Hericium	h IV								81
	A IV	1	u	d	N	c	7		99

ESPECES SPECIES	thallie thallism 1	noyaux nuclei des basidiospores of basidiospores 2	article du monosperme cell of monospermous 3	article du polysperme cell of polysporous 4	comportement nucléaire nuclear behaviour 5	boucles clamps 6	vitesse de croissance growth rate 7	arthrospores & conidies arthrospores & conidia 8	REFERENCES
corium Fr. Merulius, Meruliopsis, Byssomerulius = papyrinus	H H	2 2	m m	m	HC	v o	3-4		73-27-89-92 24
cornea Batsch. Calocera	h IV	1	u	d	N	a	7	co	210-213 70
cornigerum (Bourd.) aggr. Ceratobasidium CAG 1 à 7 = solani pro parte	H	1*	d*	d*	HD*	a	2-3		19-27-80-184-20 183
coroniferum (Höhn. & Litsch.) Sistotrema	h IV	1*	u	d	N	c	5	ar	43-55 18
coronilla Höhn. aggr. Corticium voir brinkmannii									
corrugata (Fr.) Odontia, Hyphodermella	H	2	m	m	HC	o	2		24-27
corrugatum (Fr.) Hydnum, voir corrugatus									
corrugatus (Fr.) Dryodon, Creolophus	h IV					b			81
corticalis (Bull.:Quél.) voir quercina									
crassa (Lév.) Lopharia	H	2	m	m	HC	o	2		55
cremea Boid. Lanq. & Gilles Vararia	H	1	p	p	HC	a	3		56
cremeo-album Höhn. & Litsch. Corticium, Hyphoderma	h	1			N	c			25
cremea (Bres.) Peniophora voir sordida									
crispa (Wulf.:Fr.) Sparassis = radicata pro parte	h II h II		m	d	He	c i	7 7		82-112-189-55 144

ESPÈCES SPECIES	thallie thallism	noyaux nuclei: des basidiospores of basidiospores	noyaux nuclei: article du monosperme cell of monospermous	noyaux nuclei: article du polysperme cell of polysporous	comportement nucléaire nuclear behaviour	boucles clamps	vitesse de croissance growth rate	arthrospores & conidies arthrospores & conidia	REFERENCES
	1	2	3	4	5	6	7	8	
crispa (Pers.:Fr.) Trogia, Plicatura, Plicaturopsis	h	1		■		c	7		119-120-27
= <u>faginea</u>	h IV								43
cruenta (Pers.:Fr.) Hymenochaete = <u>mougeotii</u>	<u>H</u>	1*	d*	d*	HD	a	7		26-27
crustosa (Pers.:Fr.) Odontia, Hyphodontia	h IV	1	u	d	■	c	7		27-42
cucumeris (Frank) aggr. Thanatephorus									186-177-169-167-168-199
		1*	■	p		a			80
AG 2	<u>H</u>								193
AG 4	h II								5-2
= <u>sasakii</u> ou AG 1			p	p					84-200-199
= <u>solani</u> pro parte		1*		■		a			152, etc..
culmigena (Mont.& Fr.) aggr.	h IV	1	u	d	N	c	7		15-16
Typhula	A	2*	u-d*	d	N	c	7		15-16
cystidiata Parm. Vuilleminia	h IV	2	u	d	SN	c	4		53
cystidiatum Boid. & Gilles Hypochnicium	h IV	1	u	d	N	c	3		44
decorticans Burt Peniophora	h IV	1	u	d	N	c	3-4		42-29
deflectens (Karst.) Phlebia = <u>umbratum</u>		1		md	As	va	1-2		25-27
deliquescens Bull. Dacrymyces	h	1	u	d				co1-2	210-213
dendriticum (Pers.) Cymatoderma	h IV	1	u	d	■	c	2	co2	43-13-34
dichroum (Pers.) Steccherinum	h IV	1	u	d	N	c	5-6		182

ESPECES SPECIES	thallie thallism 1	noyaux nuclei: des basidiospores of basidiospores 2	noyaux nuclei: article du monosperme cell of monospermous 3	noyaux nuclei: article du polysperme cell of polysporous 4	comportement nucléaire nuclear behaviour 5	boucles clamps 6	vitesse de croissance growth rate 7	arthrospores & conidies arthrospores & conidia 8	REFERENCES
digitalis Alb. & Schw. Cyphella	h IV	2	■	d	SN	c			196
disciforme (DC:Fr.) Aleurocystidiellum =disciformis, Aleurodiscus	h IV	2	p	d	He	c	7		27-60-55
discolor Berk. & Curt. Irpex, Gloeodontia	h II	1	u	d	N	c	3-7		33-139-65
dryinum(Berk. ■ Curt.) Crustoderma	h II	2	m	md	As	va	3		55
duplex Burt. Peniophora voir pini ssp. duplex									
durangensis Lars. & Gilb. Laeticorticium, Corticium	h II					b			130
duriusculum (Berk. & Br.) Scytinostroma	h	2	u*	d*	SN*	a	5-6		35-128
dura Vararia aff., voir sordulentum									
durum (Bourd. & Galz.) Dichostereum	h IV	2	p	d	He*	c	3	col	50
dussii Boid. & Lanq. Vararia	h IV	1	u	d	N	c	3	ar	49
echinocystis Erikss.& Strid Hyphoderma	h II	1	u	d	N	c	5		55
efibulata Boid.Lanq.&Gilles Epithele	p	1	u	u	HM	a	2		51
efibulata Erikss.& Hjortst. Hyphodontia	p	1	u	u	HM	a	6		104-105
effuscata (Cooke & Ell.) Vararia voir effuscatum									

ESPECES SPECIES	thallie thallism 1	noyaux nuclei des basidiospores of basidiospores 2	noyaux nuclei article du monosperme cell of monospermous 3	noyaux nuclei article du polysperme cell of polysporous 4	comportement nucléaire nuclear behaviour 5	boucles clamps 6	vitesse de croissance growth rate 7	arthrospores & conidies arthrospores & conidia 8	REFERENCES
effuscatum (Cooke & Ell.) Corticium,Dichostereum	h IV	2	p	d	He	c	3	coi	138-161-129
eichleri (Bres.) Hypochnicium	H	1	u	d	N	c	7		100
elegans Jungh. Cymatoderma	h IV	1	u	d	N	c	6		43-34
elegans (Meyen) Podoscypha voir petalodes ssp. rosulata									
epibolica Boid. nom. prov. Peniophora, voir pilatiana									
epitheloides Boid., Lanq. & Gilles Vesiculomyces	h	2	u	d	SN	a	7		51
ericina (Bourd.) Phanerochate	H	1	m	m	HC	v	2		43-55
erikssonii Boid. Peniophora	H	2	p	p	HC	■	6		37-55
erinaceum (Bull:Fr.) Hydnum,Hericium subsp. erinaceoabietis Burds. Mill. & Nish.	h IV			d		c	7		66
erythropus Fr. Typhula	h IV	1	u	d	N	b	6-7		118-15-121-16
echo Mc Laughl.& Mc Laughl. Pterula	H	1				a			149
eustacei Weres. & Illm. Butlerelfia	h IV					c	2		207
=centrifugum sensu Butler	h IV								71
evolvens Fr. Corticium,Cylindrobasidium	h IV	2	u	d	SN	c	2-3		61-178-179-25-27-190
= laeve	h					b			18

ESPECES SPECIES	thallie thallism 1	noyaux / nuclei: des basidiospores of basidiospores 2	noyaux / nuclei: article du monosperme cell of monospermous 3	noyaux / nuclei: article du polysperme cell of polysporous 4	comportement nucléaire nuclear behaviour 5	boucles clamps 6	vitesse de croissance growth rate 7	arthrospores & conidies arthrospores & conidia 8	REFERENCES
exiguum Maas G. & Lanq. Steccherinum	■	1	u	■	N	c	7		139
faginea (Schrad.) Plicatura voir crispa									
farinosus (Bres.) Bulbillomyces = candida	h IV	1	u	d	N	c b	3-7		192-55 138-126
farinosa Bres. Peniophora voir farinosus									
farlowii Burt Peniophora						o	6		106
ferreum (Berk. & Curt.) Amylostereum	h IV	1	u	d	N	c	3-5		54
filicina (Bourd.) Xenasmatella	h IV	1	u	d	N	c	7		55
fimbriatum (Pers:Fr.) Mycoleptodon, Stecche- rinum	h IV	1	u	d	N	c	7		24-27-182
firma Boid. Vararia ssp. amphithallica voir amphitallica	h	1	u	d	N	c	4		35-58
fistulosa (Fr.) Macrotyphula	h IV	2	p	d	He	c	7		16
flammeum Boid. Gloeocystidiellum	H	2	m	m	HC	v	4		32
flavescens (Bon.) Pellicularia voir fusisporus									
flavus Kl. Irpex, Flavodon	H	2	m	m	HC	■	3		8-187-139

ESPECES SPECIES	thallie thallism	noyaux nuclei			comportement nucléaire nuclear behaviour	boucles clamps	vitesse de croissance growth rate	arthrospores & conidies arthrospores & conidia	REFERENCES
		des basidiospores of basidiospores	article du monosperme cell of monospermous	article du polysperme cell of polysporous					
	1	2	3	4	5	6	7	8	
floccosa (Bourd. & Galz.) Odontia, Hyphodontia	h IV	1	u	d	N	c	7		24-27-105
flocculenta (Fr.) Cytidia	h IV					b			195
fragilissima (Berk. & Curt.) Odontia, Mycoacia, Sarcodontia	H					b			62
fraxinea Pers. Peniophora voir limitata									
friesii Lund. Gloeocystidium, Gloeocystidiellum = ochraceum									
frustulatus (Pers.:Fr.) Xylobolus	H	2	p	p	HC	r	4-6		60-192
frustulosum Pers. Stereum voir frustulatus						a	5-7		111
fungus T Nobles voir duplex									
furfuracea (Bres.) Boidinia = furfuraceum	h	1	u	d	N	c	7	col	146-55
= calceum Burt	h					b		co	19
furfuraceum Bres. Corticium voir furfuracea									
fusco-atra (Fr.) Odontia, Mycoacia	H					b			62
	h					b	3-4	ar	19-192
fuscum (Cooke) Cymatoderma	h IV	1	u	d	N	c			55

ESPECES SPECIES	thallie thallism	noyaux nuclei: des basidiospores of basidiospores	noyaux nuclei: article du monosperme cell of monospermous	noyaux nuclei: article du polysperme cell of polysporous	comportement nucléaire nuclear behaviour	boucles clamps	vitesse de croissance growth rate	arthrospores & conidies arthrospores & conidia	REFERENCES
	1	2	3	4	5	6	7	8	
fuscum Schrad. Stereum voir bicolor									
fusisporum (Schröt) Uthatobasidium = flavescens	H	1	u/d*	d d*		a	3		200 27
galactinum (Fr.) Corticium, Scytinostroma	h IV	1	u	d	N	c	2-3		208-27-35-135
gallica (Bourd. [illegible] Galz.) Vararia	H	2	d*	d	HD	a	2		58-56
galzinii Bres. Epithele, Pteridomyces	h IV	1		[illegible]		c	7		55
gausapatum (Fr.) Stereum	H h II	2	m	m	HC	v	2-3		107-108-21-27 20
gigantea (Fr.) Kneiffia, Peniophora, Phlebiopsis	H	2	[illegible]	m	HC	ov	2	ar	116-19-22-27
gillesii Boid. & Lanq. Podoscypha	h IV	1	u	d	N	c	7		45
gillesii Boid. & Lanq. Vararia	h IV	1	p	d	He	c	4		58
glaucina (Bourd. & Galz.) Athelopsis [illegible] glaucinum, Corticium	h	1	u	d	N	c	7		25-27
gomezii Boid. & Lanq. Vararia	H H	2	d* p	d* p	HD* HC	[illegible] a	3		49 56
gossypina Parm. Fibrodontia	h II	1	u	d	N	b	5		104
gracilis (Berk. & Desm.) Pterula	H	2	d	d	HD	c	7		15-16
gracilispora Boid. [illegible] Lanq. Vararia	h IV	1	p	d	He	c	4-5		56

ESPECES SPECIES	thallie thallism	noyaux nuclei: des basidiospores of basidiospores	noyaux nuclei: article du monosperme cell of monospermous	noyaux nuclei: article du polysperme cell of polysporous	comportement nucléaire nuclear behaviour	boucles clamps	vitesse de croissance growth rate	arthrospores & conidies arthrospores & conidia	REFERENCES
	1	2	3	4	5	6	7	8	
gracillima Ell. & Ev. Peniophora, Tubulicrinis	h	1	u	d	N	c	7		27
graminum Karst. Typhula sensu Røed, voir incarnata	P	1	u	u	HM	a			15-16
granulosa (Fr.) Vararia	h II h IV	2	u*	d	SN*	b c	5-6	co1	146 127-49
griseo-cana (Bres.) Dendrothele	h	■	■	d	N	■	7		60-55
guadelupensis Boid. & Lanq. Epithele	H	1	u/d	d	N	c	2		51
guttuliferum (Karst.) Hyphoderma	h	1	u	d	N	c	5-6		136-55
gyrans (Batsch.) Typhula	h					i			140
halimi Boid. & Lanq. Peniophora	h IV	1	u	d	N	c	5		46
hamatum Naw. & Webst. Sistotrema	h II					b		co2	156
heimii Boid. Gloeocystidiellum	H	2	■	m	HC	v	5-6		32
f. citri Boid.	H	2	m	m	HC	v			32
helvetica (Fr.) Grandinia, Cristinia	h	1*	u	d*	N*	i	4		24-27
hemidichophyticum Pouz. Scytinostroma	h IV	2	u*	d*	SN*	■	7		35-128
heterocystidia Burt Peniophora voir:									
heterocystidium (Burt) Hyphoderma	h II					c	3-4	co1	148

ESPECES SPECIES	thallie thallism 1	noyaux nuclei: des basidiospores of basidiospores 2	noyaux nuclei: article du monosperme cell of monospermous 3	noyaux nuclei: article du polysperme cell of polysporous 4	comportement nucléaire nuclear behaviour 5	boucles clamps 6	vitesse de croissance growth rate 7	arthrospores & conidies arthrospores & conidia 8	REFERENCES
heterospora Burt Lopharia, Peniophora voir albo-badia									
heterospora sensu Boidin Peniophora voir malençonii									
himantioides Fr. Merulius, Serpula = americanus	h IV h IV					b b	3		103-102 109
hirsutum Willd. Stereum	h II H	2	m	m	HC	v	2-3		72 118-120-157-21-2
hirtellus (Burt) Meruliopsis	H					v	2		89-92
hyalina (Quél.) Typhula	H	1	u			a/c			15-16
hydnans (Schw.) Corticium	h					b			19
hydnoidea Pers. Peniophora voir laeta									
hydnoides (Cooke & Mass.) Odontia, Scopuloides	H	1	m	m	HC	v	2-4		62-24-27
idahoensis Remsberg. Typhula	h IV	1*	u	d	N	c			74-63
incarnata (Pers.) Peniophora	h IV	2	u	d	SN	c	3		19-22-27
incarnata Lasch.:Fr. Typhula =graminum sensu Røed	h II h IV h IV					b b	7		133 198-63-16 180
incarnata Schw. Merulius, Byssomerulius	h II					v	7		92

ESPECES SPECIES	thallie thallism 1	noyaux nuclei: des basidiospores of basidiospores 2	article du monosperme cell of monospermous 3	article du polysperme cell of polysporous 4	comportement nucléaire nuclear behaviour 5	boucles clamps 6	vitesse de croissance growth rate 7	arthrospores & conidies arthrospores & conidia 8	REFERENCES
incrustans Höhn.& Litsch. Corticium, Galzinia = <u>roseopallens</u>	h II		p	■	He	c b	4-6	co2* co	160-192 138
inflata Agerer & Boid. Amylofagellula	h	1	u	■	N	c	7		3
insignitum Quél. Stereum sensu Boid. (21-27) = subtomentosum									
insolita Boid. & Lanq. Vararia	<u>H</u>	2	m	m	HC	v	3		58
intricata Boid. & Lanq. Vararia	h IV	1	u	d	N	c	4		49
investiens (Schw.) Vararia	h	1	u	d	N	c	3		58
involuta (Klotzsch.) Podoscypha sensu Boidin (34) = vespillonea	h IV	1	u	d	N	c	7		45
ionides (Bres.) Laeticorticium, Dendrocorticium	h IV	2	u	d	SN	c	7		60-55
ishikariensis Imai aggr. Typhula var. idahoensis(voir ce nom)	h IV		u	d	N	c	7		63 -16
var. canadensis	h			d					145
jacksonii Boid. Scytinostroma	h		u	■	N	c	7		55
jonides Bres. Dendrocorticium voir ionides									
juncea (Fr.) Macrotyphula	h IV	1	u	d	N	b	7		15-16

ESPECES SPECIES	thallie thallism 1	noyaux / nuclei: des basidiospores of basidiospores [redacted]	noyaux / nuclei: article du monosperme cell of monospermous 3	noyaux / nuclei: article du polysperme cell of polysporous 4	comportement nucléaire nuclear behaviour 5	boucles clamps 6	vitesse de croissance growth rate 7	arthrospores & conidies arthrospore[redacted] & conidia [redacted]	REFERENCES
juniperi (Bourd. & Galz.) Hyphodontia	h	1	u	d	N	c	7		104-105
junipericola Erikss. Peniophora	h IV	1	u	d	[redacted]	c	3-4		77-27
karstenii (Bres.) Corticium,Hypochnicium	h IV	1	u	[redacted]	N	c	4		100
koleroga Cooke Pellicularia,Corticium = <u>stevensii</u>	H			p		a a	7		209-27 197
kuehneri Boid. & Lanq. Peniophora	[redacted]	1	u	d	N	c	3		46
laceratum (Litsch.) Amylocorticium	h	1				[redacted]	7		55
lacrymans (Wulf.) Merulius, Serpula	h IV	1	u	d	N	c	3-7		142-11-103-102-55- 192
lactescens (Berk.) Gloeocystidium, Vesicu- lomyces	h	2	u	d	SN	a	7		27
lacteus Boid.Lanq. & Gilles Pteridomyces	h IV	[redacted]	u	d	N	c	2		51
<u>lacteus</u> sensu Boid. & Lanq. Irpex voir oreophilum									65
laeta (Fr.) Peniophora = <u>hydnoidea</u>	h IV	1	[redacted]	[redacted]	N	c	3		26-27
<u>laeve</u> Pers. Corticium, Cylindroba- sidium voir evolvens									
laevigatum (Fr.) Stereum, Amylostereum	h IV	1	u	d	N	c	3		21-27-101

ESPECES SPECIES	thallie thallism 1	noyaux / nuclei des basidiospores of basidiospores 2	article du monosperme cell of monospermous 3	article du polysperme cell of polysporous 4	comportement nucléaire nuclear behaviour 5	boucles clamps 6	vitesse de croissance growth rate 7	arthrospores & conidies arthrospores & conidia 8	REFERENCES
laevis (Fr.) Peniophora, Phanero- chaete = affinis	h h II	1 1	m m	m m	HC HC	v v			19-22 19-27
latitans (Bourd. & Galz.) Chaetoporellus	h IV	1	u	d	N		7		105
laurentii Lund. Peniophora	P	2	u	u	HM	a	5-6		55
laxitexta Gomez Peniophora	h IV	1	u	d	N	c	2		95
leprosa Bourd. & Galz. Peniophora	h	1*	m	m	HC	i	3-4		22-27
leucoxanthum Bres. Gloeocystidium, Gloeo cystidiellum	H	[illegible]	p	d	He	c	7		25-194-27
lilacea Bourd. & Galz. Peniophora	h IV	2	u	d	SN	c	3		194-28-29
limitata (Fr.) Peniophora = fraxinea	h IV	[illegible]	u	d	N	i	3		77-194-27
livida (Pers.) Phlebia = lividum	h II	1	m	d m	As	i va	2-3 3		137 25-194-27
livido-coeruleus (Karst.) Aleurodiscus = Xylobolus sp. Boid. & des Pon. 61)	h II	2	m	d m	As	va	4		60-55 42
lividum Pers. Corticium Voir livida. sensu Overholts, voir chrysocrea									
lobatum (Kunze: Fr.) Stereum						v			176

ESPECES SPECIES	thallie thallism 1	noyaux nuclei: des basidiospores of basidiospores 2	noyaux nuclei: article du monosperme cell of monospermous 3	noyaux nuclei: article du polysperme cell of polysporous 4	comportement nucléaire nuclear behaviour 5	boucles clamps 6	vitesse de croissance growth rate 7	arthrospores & conidies arthrospores & conidia 8	REFERENCES
lombardiae Lars. & Gilb. Laeticorticium, Corticium	h II		p	d	He	c			130bis-55
ludoviciana Burt Peniophora, Phlebia	h II	1	m	d m		va	1		19-153
luna (Rom.) Peniophora, Chaetoderma	h	2				b	7		147-55
lundellii Erikss. Laeticorticium, Dendrocorticium voir boreoroseum									
luridum (Bres.) Gloeocystidiellum voir luridus									
luridus (Bres.) Vesiculomyces = luridum	h	2	p			b	7		27
luteoalba Fr. Femsjonia	h IV	1	u	d	N	c*			210-213
luteo-badia (Fr.) Hymenochaete	H	1	2*	2*	N*	a	7		55
luteolum Boid. Scytinostroma	h	1	u	d	N	c	4		35-55
lutescens Boud. Typhula	P	1	u	u	HM	a	7		15-16
lycii (Pers.) Peniophora	h IV	1	u	d	N	c	3		77-194-27
macarangae Boid. & Lanq. Epithele	h	1				c			51
macrospora (Bres.) Peniophora, Phanerochaete voir martelliana									

ESPECES SPECIES	thallie thallism 1	noyaux nuclei des basidiospores of basidiospores 2	article du monosperme cell of monospermous 3	article du polysperme cell of polysporous 4	comportement nucléaire nuclear behaviour 5	boucles clamps 6	vitesse de croissance growth rate 7	arthrospores & conidies arthrospores & conidia 8	REFERENCES
macrospora (Bres.) Dendrothele voir macrosporum									
macrosporum (Bres.) Laeticorticium	h IV		u	d	N	c	4		60
macrosporus (Bres.) Aleurodiscus voir macrosporum	h II								194
malençonii Boid. & Lanq. Peniophora =heterospora sensu Boidin	h IV	1	u	d	N	c	3		48 36
martelliana (Bres.) Phanerochaete = macrospora	H	2	m	m	HC	v	2		22-27-43
mediospora Boid. Lanq. ■ Gilles Vararia	H	1	d	d	N*	a	4		56
ssp.makokouensis Boid. Lanq. ■ Gilles	P	1*	u	u	HM	a	5		56
megalospora Bres. Vuilleminia	h II* h IV	2	p	d	He	c	4		4 60
membranaceum (Bull.) Radulum voir molaris									
meridionalis Boid. Peniophora	h IV	1	u	d	N	c	3-4		194-28-29
meridionalis Burds.& Nak. Mycoacia	h II					b	6-7		68
meridioroseum Boid. & Lanq Corticium = roseum"B"	h II	1	p	d	He	b	4		60-53
merismoides Fr. Phlebia voir radiata									

ESPECES SPECIES	thallie thallism	noyaux nuclei des basidiospores of basidiospores	article du monosperme cell of monospermous	article du polysperme cell of polysporous	comportement nucléaire nuclear behaviour	boucles clamps	vitesse de croissance growth rate	arthrospores & conidies arthrospores & conidia	REFERENCES
	1	2	3	4	5	6	7	8	
micans Fr. aggr. Typhula	[illegible] h IV	2 2	d u	d d	HD SN	c c	6-7 6-7	co2 co2	15-16 15-16
minidichophysa Boid.& Lanq. Vararia	H	2	d*	d*	HD*	a	3-4		58
minispora Boid.& Lanq. Vararia	h IV	1	u	d	N	c	4		49
minnsiae Jackson Aleurodiscus, Corticium	h II					b			110
mirabilis (Berk.& Br.) Lopharia	h IV	1	u	d	N	c	5		55
mirabilis (Berk.& Curt.) Aleurodiscus	H	2	u/d	d	SN	c	7		55
molaris (Chaill.) Radulomyces =membranaceum = rude	h h IV	[illegible]	u	d	N		4-6		24 27-43
mollis (Fr.) Athelia, Leucogyrophana, (Hypochniciellum)	h IV	1				b			43-55
mougeotii (Fr.) Hymenochaete voir cruenta									
mucida (Fr.) Lentaria	h IV	1				c	7		17
muelleri (Sauter) Typhula	h IV	1				b		co1	16
multicystidiata Gomez Peniophora	h IV	1	u	d	N	c	5		95
multizonata (Berk.& Br.) Podoscypha	h IV	1	u	d	N	c	3		205-55
murraii Berk.& Curt. Stereum, Cystostereum	h IV	1	u	d	N	c	7		19-27-42-55

ESPECES SPECIES	thallie thallism	noyaux nuclei: des basidiospores of basidiospores	noyaux nuclei: article du monosperme cell of monospermous	noyaux nuclei: article du polysperme cell of polysporous	comportement nucléaire nuclear behaviour	boucles clamps	vitesse de croissance growth rate	arthrospores & conidies arthrospores & conidia	REFERENCES
	1	2	3	4	5	6	7	8	
mutata (Peck)									
Peniophora									
voir mutatum									
mutatum (Peck)									
Hyphoderma	h II	1	u	d	N	c	3-7	co 1	148-27
= allescheri	h II	1	u			c		co 1	159
nespori (Bres.)									
Hyphodontia	h IV	1	u	d	N	c	5		105
= papillosa	h IV	1	u	d	N	c	7		24-27-42
nikau Cunn.									
Epithele	H	1	/d	d	N	c	3		51
nitidula (Berk.)									
Podoscypha	h IV								9
var. warneckeana (Henn.)	h	1	u	d	N	c	5		34
nitidulum (Berk.)									
Stereum									
voir nitidula									
nivea Fr.									
Plicatura	h IV	1	u	d	N	c	6-7		27-90-92
nivea (Karst.)									
Peniophora, Metulo-									
dontia	h IV								43-106
niveo-cremeum Höhn. ■									
Litsch. aggr.									
Corticium, Sistotre-									
mastrum, Paullicorti-									
cium type ■	h	1	u	d	N	c*	7	ar 1	25-27
type ■	H	1	u/d	d	N	c	7	ar 1	27
niveum sensu Hayashi									
Membranicium						v	2		106
nothofagi Cunn.									
Odontia, Mycoacia									
var. australiensis									
Reid	h II	1	p	dp	As	va	3		41-55
nuda Boid.									
Podoscypha	h	1	u	d	N	c	3		34

ESPECES SPECIES	thallie thallism 1	noyaux / nuclei des basidiospores of basidiospores 2	article du monosperme cell of monospermous 3	article du polysperme cell of polysporous 4	comportement nucléaire nuclear behaviour 5	boucles clamps 6	vitesse de croissance growth rate 7	arthrospores & conidies arthrospores & conidia 8	REFERENCES
nuda (Fr.) Peniophora	h IV	1	u	d	N	c	3		77-194-27
oakesii (Berk. & Curt.) Aleurodiscus	H		m	m	HC	■	5		60-55
ochraceo-flavum (Schw.) Stereum						v			55
ochraceo-fulvum Bourd. & Galz., Corticium voir subochracea									
ochraceum (Fr.) Gloeocystidium, Conferticium = friesii	H		■	m	HC	a			32
ochraceum (Pers.) aggr. Mycoleptodon, Steccherinum	h IV	1	u	d	N	c	3-7		24-114-194-27
type A	h IV	1	u	d	N	■	3		182
type C	h IV	1	u	d	N	c	4-5		182
type africain	h	1	u	d	N	c	3		139
ochraceus (Pers.) voir ochraceum									
ochroleuca (Bourd.& Galz.) Vararia	H	1	d*	d*	HD*	a	7		37-58-56
ochroleucum Bres. Asterostroma	h	■	u*	d*	SN*	■	7		55
olivacea (Pers.) Coniophorella, Coniophora	H		p	p	HC	v	5		43-55
olivascens Berthier Typhula	■	2	m	■	HC*	c(°)	7		15-16
omnivorum (Shear) Phanerochaete						v	2-3		67

(°) : dans le basidiome seulement.

ESPECES SPECIES	thallie thallism	noyaux nuclei: des basidiospores of basidiospores	noyaux nuclei: article du monosperme cell of monospermous	noyaux nuclei: article du polysperme cell of polysporous	comportement nucléaire nuclear behaviour	boucles clamps	vitesse de croissance growth rate	arthrospores & conidies arthrospores & conidia	REFERENCES
	1	2	3	4	5	6	7	8	
opuntiae Nakas. & Gilb. Crustoderma	h II					b	2		154
orbiculare Fr. Radulum voir radula									
oreophilum Linds. & Gilb. Steccherinum	h IV					b	2-3		93
=lacteus ss. Boid. ■ Lanq.	h IV		u	d	N	c	3		43
ostrea Blum & Nees. Stereum	H	2	m	m	HC	v			42-55
pachypus Berthier Typhula	H	1	u/d	d	N	c	7		16
pallens Berthet & Boid. Cymatoderma	h				N	c	3-4		13
pallescens (Schw.) Vararia, Dichostereum	■ IV	2	p	d	He	c	4	coi	127-129
pallido-livens Bourd. & Galz. Corticium, Phlebia	h II								4
pallidula Bres. Hyphodontia	h	1	u	d	N	c	7		104-105
pallidum Bres. Gloeocystidium, Hyphoderma	h	1	u	d	N	c	7		25-27
papillosa Fr. Odontia, Hyphodontia voir nespori									
papyrinus (Bull.) Merulius voir corium									
parvula (Lloyd) Podoscypha	h IV	1	u	d	N	c	3		34

ESPECES SPECIES	thallie thallism 1	noyaux nuclei: des basidiospores of basidiospores 2	noyaux nuclei: article du monosperme cell of monospermous 3	noyaux nuclei: article du polysperme cell of polysporous 4	comportement nucléaire nuclear behaviour 5	boucles clamps 6	vitesse de croissance Growth rate 7	arthrospores & conidies arthrospores & conidia ■	REFERENCES
paucisetosa Léger ■ Lanq. Hymenochaete	H	1	d*	d	N*	■	7		131
pectina Burt Vararia	h	1	u	d	N	c	3		58
peculiare Parm. Boid. & Dhingra Stereum	H	2	m	m	HC	v	4		59
pedicellata Bourd. Galzinia	h II	2	u	d	SN	c	6-7		12
pendulum (Fr.) Corticium voir albida									
pendulus (Alb. & Schw.) Irpex, Irpicodon	h IV	1	u	d	N	c	7		43-55
penicillatus Burt Aleurodiscus	h	2	p	d	He	c	7		60
peniophoroides (Burt) Dichostereum	h IV	2	m	d	He	c	3	col	49
perplexa Boid. Lanq.&Gilles Vararia	h IV	1	u	d	■	c	7		56
petalodes Berk. Stereum, Podoscypha	h IV	■	■	d	N	c	3		76-55
subsp. rosulata =elegans ss. Boid. & Lanq. 1965	h IV	1	u	d	N	c	3		43-55
pezizoides (Pat.) Cytidia	h IV	1	u	d	N	c	5		55
phacorhiza Fr. Typhula	h	1	u	d	N	c	7		15-16
phaeosarcum Boid. & Lanq. Scytinostroma	h	■	u	d	SN	a	6		47
phlebioides Jacks. Peniophora, Phlebia voir subserialis									

ESPECES SPECIES	thallie thallism	noyaux nuclei: des basidiospores of basidiospores	noyaux nuclei: article du monosperme cell of monospermous	noyaux nuclei: article du polysperme cell of polysporous	comportement nucléaire nuclear behaviour	boucles clamps	vitesse de croissance growth rate	arthrospores & conidies arthrospores & conidia	REFERENCES
	1	2	3	4	5	6	7	8	
piceae (Pers.)									
Peniophora	h IV	1	u	[illegible]	N	[illegible]	3		194-27
= separans	h IV					r	3		164
piceicola Berthier									
Typhula	h	1	u	d	N	c	7		15-16
pilatiana Pouz. [illegible] Svrč.									
Peniophora		1	u	d	N	c	4		55
=epibolica nom prov.	h IV								194
pinastri Fr.									
Serpula, Leucogyrophana	h	1	u	d	N	c	5-7		27-189-94-55
pini Jacks.									
Aleurodiscus, Corticium	h II			[illegible]		[illegible]			110-55
pini (Schleich.)									
Stereum, Peniophora	h IV	1	u	d	N	c	4		194-27-55
subsp. duplex (Burt.)	h IV					c	3-4		206
= fungus T	h IV					c			164
pini sensu Nobles 1956									
voir pseudopini									
pithya (Pers.)									
Peniophora	h IV	1	u	[illegible]	N	c	3		77-164-194-27
polygonia (Pers.)									
Peniophora	h IV	1	u	d	N	c	3		119-132-120-22-27-29
polygonioides (Karst.)									
Corticium, Aleurodiscus, Laeticorticium, Dendrocorticium	h IV	2	p	d	He	c	7		25-194-27-175
polygonius (Pers.)									
Aleurodiscus									
voir polygonia									
populnea (Peck)									
Peniophora									
voir populneum									

ESPECES SPECIES	thallie thallism 1	noyaux nuclei: des basidiospores of basidiospores 2	noyaux nuclei: article du monosperme cell of monospermous 3	noyaux nuclei: article du polysperme cell of polysporous 4	comportement nucléaire nuclear behaviour 5	boucles clamps 6	vitesse de croissance growth rate 7	arthrospores & conidies arthrospores & conidia 8	REFERENCES
populneum (Peck) Hyphoderma	h II					c	3	col	148
poriaeformis D.C. Solenia	h								119-120
porinoides Fr. Merulius ss. Kühner & Yen, sensu Boidin, voir rufa, Phlebia									
porosum (Berk. & Curt.) Corticium, Gloeocystidiellum	h IV	1	u	d	N	c	6		19-25-194-27
= <u>stramineum</u>	h					b			19
portentosum Berk. & Curt. Corticium, Scytinostroma	h IV	2	u*	d*	SN*	a	7		25-27-128
praetermissum (Karst.) aggr. Gloeocystidium, Hyphoderma									23
= <u>tenue</u> gr. I	h II	1	u	d	N	c	7		23-25-195-27
= <u>tenue</u> gr. II	h	1	u	d	■	c	7		23-25-27
= <u>tenue</u> gr. III	H	1	u/d	d	N	c	7		23-25-27
praticola Kotila Corticium, Ceratobasidium, Pellicularia, Thanatephorus (voir cucumeris AG 4)	H	2*	p	p	Hc	a	2		123-27-181-80-20
proxima Bres. Peniophora	h IV	1	u	d	N	c	3		22-194-27
proximum Maas G. & Lanq. Steccherinum	h IV	1	u	d	■	c	7		139
pseudonuda Hallenb. Peniophora	h IV	1	u	■	N	c	3		55
pseudopini Wer. & Gibs. Peniophora	h IV					b	2-3		206
=<u>pini</u> ss. auct. amer. Stereum	h IV					b	2		164

ESPECES SPECIES	thallie thallism 1	noyaux nuclei: des basidiospores of basidiospores 2	article du monosperme cell of monospermous 3	article du polysperme cell of polysporous 4	comportement nucléaire nuclear behaviour 5	boucles clamps 6	vitesse de croissance growth rate 7	arthrospores & conidies arthrospores & conidia 8	REFERENCES
pseudoversicolor Boid. Peniophora	h IV	1	u	d	N	c	3		31
pubera (Fr.) Peniophora voir puberum									
puberum (Fr.) Corticium, Hyphoderma	h II	1	u	d	N	c	6		61-19-26-27
pulcherrimus (Berk.& Curt.) Climacodon	H	1	p	p	HC	o	2		55
punctulatum (Cke) Hypochnicium	h IV	1	u	d	N	c	5		25-100
purpureum (Pers.) Stereum, Chondostereum	h IV	1	u	d	N	i	2		117-118-178-179-21-195-27
= rugosiusculum	h IV								179
puteana (Schumm.) Coniophora	H	2	p	p	HC	v	4	ar	162-27
= cerebella	H	2		m		v			151-150-113-97
queletii Bourd. & Galz. Odontia, Phlebia	h IV	1	u	■	N	c	6		26-55
quercina (Pers.:Fr.) Hyphodontia	h IV								42
=quercinum Radulum	h	1	u	d	N	c	7		24-27
quercina (Pers.) Peniophora	h	1	u	d	N	c	3		26-27
= ciliata	h					b			119-120
= corticalis	h IV	1	u	d	N	c			117-118-22
quercinum Pers:Fr. Radulum voir quercina Hyphodontia									
quisquiliaris (Fr.) Typhula	h IV	1	u	d	■	c	7		15-16

ESPECES SPECIES	thallie thallism 1	noyaux nuclei: des basidiospores of basidiospores 2	article du monosperme cell of monospermous 3	article du polysperme cell of polysporous 4	comportement nucléaire nuclear behaviour 5	boucles clamps 6	vitesse de croissance growth rate 7	arthrospores & conidies arthrospores & conidia 8	REFERENCES
radiata Fr.									61-194-27
Phlebia	h II	1	m	dm	As	va	2	ar 1	24-195
= aurantiaca	h II	1	m	dm		va			61-165
= merismoides	h II					i		ar	
radiatum (Peck.) Boreostereum	H	2	m	m	HC	a	4-7		192-55
radicata Weir, Sparassis voir crispa	h II					i	7		144
radiosum (Fr.) Corticium, Gloeocystidiellum sensu Brefeld & sensu Biggs. voir sulfureoisabellinum ? sensu auct, voir citrinum									
radula (Fr.)									81
Radulum, Hyphoderma	h II								19
= hydnans	h					b			
= orbiculare	h IV	1	[illegible]	d	N	c	7		126-24-27-43
raduloides (Karst.) Trechispora, Sistotrema	h		u	d	N	b	4-5	co 1	146
rameale (Pers.)									174
Stereum	H?								21-27
= sulphuratum	H	2	m	m	HC	v	3		
ramulosa Boid. & Lanq. Vararia voir ramulosum									
ramulosum (Boid. & Lanq.) Dichostereum	h IV	2	[illegible]	d	He	c	3-4	co [illegible]	127-129-49
ravenelii (Berk. [illegible] Curt.) Podoscypha	h IV		u	d	N	c	3		204-305-55
reflexulum Reid Stereum	H	2	m	m	HC	v	4		59
reidii Boid. & Lanq. Peniophora	H	1*	u/d*	d*	N	a	4-7		52

ESPÈCES SPECIES	thallie thallism 1	noyaux nuclei des basidiospores of basidiospores 2	article du monosperme cell of monospermous 3	article du polysperme cell of polysporous 4	comportement nucléaire nuclear behaviour 5	boucles clamps 6	vitesse de croissance growth rate 7	arthrospores & conidies arthrospores [illegible] conidia 8	REFERENCES
repandum (Fr.) Stereum voir repandus									
repandus (Fr.) Radulomyces var. lusitanica Torr.	h IV	1	u	d	N	c	7		42-55
rhodospora (Wakef.) Vararia voir rhodosporum									
rhodosporum (Wakef.) Dichostereum	h IV	2	p	d	He	c	[illegible]	co 1	127-129
rhombospora Boid. & Lanq. Vararia	h IV	1	u	d	N	c	3		49
rhois (Schw.) Steccherinum	h IV	1	u	d	N	[illegible]	3		55
rigida Berthier Macrotyphula	h IV	1	u	d	N	c	7		16
robustior (Erikss. [illegible] Lund.) Steccherinum	h IV		[illegible]	d	[illegible]	c	3-4		182
roseo-carneum (Schw.) Laeticorticium, Dendrocorticium	h IV	2	p	d	He	c	4		60
roseo-cremeum Bres. Corticium, Gloeocystidium, Hyphoderma	h II	1	u	d	N	c	7		202-26-27
roseopallens Burt Corticium voir incrustans									
roseum Pers. groupe A Laeticorticium, Corticium	H	2		d		c	4		60 110-175-60
roseum groupe [illegible] voir meridioroseum									
roseus (Pers.) Aleurodiscus voir roseum									

ESPECES SPECIES	thallie thallism 1	noyaux nuclei: des basidiospores of basidiospores 2	article du monosperme cell of monospermous 3	article du polysperme cell of polysporous 4	comportement nucléaire nuclear behaviour 5	boucles clamps 6	vitesse de croissance growth rate 7	arthrospores ■ conidies arthrospores & conidia 8	REFERENCES
roumeguerii (Bres.) Peniophora, Phlebiopsis	H	2	m	m	HC	r	3	ar	22-27
rubiginosa (Dicks.) Hymenochaete	H	1	u*	d*	N*	a	5-7		124-27-189
rude (Karst.) Fibricium	h IV	1	u	d	N	c	5-7		192-55
rude (Pers.) Radulum voir molaris									
rufa (Fr.) Peniophora	h IV	1	u	d	N	c	2-5		147-55
rufa (Pers.) Phlebia	h II					i	1-2	ar	89-92
= porinoides, sensu 213 & 27	h II	1	m	md	AS	va	2-3	ar	213-27
rufo-marginata (Pers.) Peniophora	h IV	1	u	d	N	c	3-4		77-194-192-55
rufum (Fr.) Stereum, Sterellum voir rufa, Peniophora	h IV					b			126
rufus (Pers.) Merulius voir rufa, Phlebia									
rugosispora Boid., Lanq. & Gilles Vararia	H	2	m	m	HC	a	3		56
rugosiusculum Berk. & Curt. Stereum voir purpureum									
rugosum (Pers.) Stereum	H h II	2	m	m	HC	v	3		61-178-21-26-27 174
salicina (Fr.) Cytidia	h IV					b			19

ESPECES SPECIES	thallie thallism 1	noyaux / nuclei des basidiospores of basidiospores 2	noyaux / nuclei article du monosperme cell of monospermous 3	noyaux / nuclei article du polysperme cell of polysporous 4	comportement nucléaire nuclear behaviour 5	boucles clamps 6	vitesse de croissance growth rate 7	arthrospores & conidies arthrospores & conidia 8	REFERENCES
sallei Berk. & Curt. Hymenochaete	H	1	p	p	HC	a	6		55
sambuci (Pers.) Corticium, Hyphodontia = serum	h h IV	I 1	u u	■ d	N	c b	7		120-25-27 116-118
sanguinea (Fr.) Peniophora, Phanero- chaete		1		m	HC	v	2-3		27-106
sanguinolentum(Alb.&Schw.) Stereum	H	2	m	m	HC	v	3-6		83-178-179-21-6-27- 174
sasakii Shirai Corticium, Hypochnus voir cucumeris AG 1									
scleroticola Berthier Pterula	h IV	2*	u	d	SN	c			14-15
sclerotioides (Pers.) Typhula	H	1	u/d	d	N	c	7		171-15-16
scruposum Maas G.& Lanq. Steccherinum	h	1	u	d	N	c	7		139
separans Burt Peniophora voir piceae									
separans (Peck) Odontia, Dentipellis	h					b			62
septentrionalis (Fr.) Climacodon			p	p	HC	r	4-6		24-27
septentrionalis Laurila Peniophora	h IV	1	u	d	N	c	3		77-164-55
serialis (Fr.) Phlebia	h II	1	p	pd	As	va			43-55

ESPECES SPECIES	thallie thallism 1	noyaux nuclei — des basidiospores of basidiospores 2	noyaux nuclei — article du monosperme cell of monospermous 3	noyaux nuclei — article du polysperme cell of polysporous 4	comportement nucléaire nuclear behaviour 5	boucles clamps 6	vitesse de croissance growth rate 7	arthrospores & conidies arthrospores & conidia 8	REFERENCES
seriatum (Lloyd) Stecchericium	h IV	1	u	d	N	c	7		139
serpens (Fr.) Ceraceomyces	h IV		p	d	He	c	7		55
sensu Ginns	h II					c	3-6		89-92
serum (Fr.) sensu (132) Corticium voir bombycinum									
serum (Pers.) Corticium voir sambuci									
setigera (Fr.) Kneiffia, Odontia, Peniophora voir setigerum									
setigerum (Fr.) aggr. Hyphoderma	h II	1	u	d	N	c	3		61-19-22-195-27
"lignée homothalle"	■	1	u/d	d	N	c			43
setipes (Grev.) aggr. Typhula	H	■	u/d	d	N	c			16
	h IV	1	u	d	■	c			122-15-16
	P	1	u	u	HM	a	7		15-16
setosa (Pers.) Mycoacia, Sarcodontia	h II	1	m	dm	As	va	3-7		43-192-55
simulans Reid Peniophora	h	1	■	d	N	c	5		55
solani Prill. & Delacr. Hypochnus, Rhizoctonia, voir cucumeris & cornigerum									
sordida (Karst.) Peniophora, Phanerochaete chaete				m					19
= cremea	H	1	■	m	HC	v	1		22-27

ESPECES SPECIES	challie thallism 1	noyaux / nuclei: des basidiospores of basidiospores 2	article du monosperme cell of monospermous 3	article du polysperme cell of polysporous 4	comportement nucléaire nuclear behaviour 5	boucles clamps 6	vitesse de croissance growth rate 7	arthrospores & conidies arthrospores & conidia 8	REFERENCES
sordulentum (Cooke & Mass.) Dichostereum = aff. dura, Vararia	h IV	2	p	■	He	c	3	coi	50 127-129
spadicea (Pers.) Lopharia	h II	2*	m	md	As	va	2-3		212-213-27
spadiceum (Pers.) Stereum voir spadicea									
spathulata (Corner) Typhula	P	1				a			17
spathulata (Fr.) Hyphodontia	h IV	1	■	d	N	c	5		104-105
sphaericospora Gilberts. Vararia	h IV	1	u	d	N	c	2		58-56
sphaerosporum (Höhn.& Litsch.), Hypochnicium	h IV	1	u	d	■	c	5-6		55
stenodon (Pers.) Mycoacia voir aurea									
stevensii Burt Corticium voir koleroga									
stramineum Bres. Corticium voir porosum									
striatum (Fr.) Stereum	H					v			43
strigoso-zonata (Schw.) Phlebia, Phaeophlebia, Punctularia	h II	■	p	d	He	c	4	ar1-2	19-55
strigosum Swartz:Fr. Hydnum voir strigosus									

ESPÈCES SPECIES	thallie thallism 1	noyaux nuclei — des basidiospores of basidiospores 2	article du monosperme cell of monospermous 3	article du polysperme cell of polysporous 4	comportement nucléaire nuclear behaviour 5	boucles clamps 6	vitesse de croissance growth rate 7	arthrospores & conidies arthrospores & conidia 8	REFERENCES
strigosus (Swartz:Fr.) Gloiodon	h IV					b	6	co	81-172
subabrupta(Bourd. & Galz.) Crustomyces	H	1	u/d	d	N	c	4		55
subalutacea (Karst.) Hyphodontia	h IV	1	u	d	N	c	7		104-105
subcoronata (Höhn.&Litsch.) Pellicularia voir subcoronatum									
subcoronatum(Höhn.&Litsch.) Botryobasidium	h	I	u	d	N	c			27
subcruentatum(Berk. & Curt.) Aleurocystidiellum	h IV		p	d*	He	c	7		60
subcruentatus(Berk.&Curt.) Aleurodiscus voir subcruentatum									
subdefinitum Erikss.&Strid Hyphoderma	H		u/d	d		c	6		55
subincarnatum (Peck) Amylocorticium	h IV	1	u	d	N	c	5		55
submutabilis(Höhn.&Litsch.) Cristella, sensu Boid. & Lanq.(43) : voir christiansenii									
subochracea (Bres.) Phlebia	h II					va	1	co	153
= ochraceo-fulvum	h II	1	m	md	As	va	2		25-194-27
subpileatus(Berk.&Curt.) Xylobolus	H	2	m	m	HC	r	4-6		60-192-55
subseriale Bourd. & Galz. Corticium voir subserialis									
subserialis Bourd.& Galz. Phlebia	h II	1	m	md	As	va	I		43-153
= phlebioides	h II								165-192

ESPECES SPECIES	thallie thallism	noyaux nuclei			comportement nucléaire nuclear behaviour	boucles clamps	vitesse de croissance growth rate	arthrospores & conidies arthrospores & conidia	REFERENCES
		des basidiospores of basidiospores	article du monosperme cell of monospermous	article du polysperme cell of polysporous					
	1	2	3	4	5	6	7	8	
subsulphureum (Karst.) Amylocorticium	h IV	1	u	d	N	b	7		55
subtomentosum Pouz. Stereum = insignitum ss. Boid.	H	2	m	m	HC	v	4		21-27
subulata Bourd. & Galz. Peniophora voir subulatus									
subulatus (Bourd. & Galz.) Tubulicrinis	h	1	u	d			7		22
subvariabilis Berthier Typhula	h IV	1	u	d	N	c	7		15-16
sudans (Alb. & Schw:Fr.) Odontia,Dacryobolus	h IV	1		d	N	c	7		19-27
sulcata (Burt) Laurilia	h II				N	c	3-7	co 1	146-136
sulcatum Burt Stereum voir sulcata									
sulfureo-isabellinum (Litsch.),Cerocorticium = radiosum ss. Brefeld & sensu Biggs ?	h					b			61-19
sulphuratum (Berk. & Rav.) Stereum voir rameale									
tabacina (Sow.) Hymenochaete	H	1	m	m	HC	a	3-4		61-19-124-27
tamaricicola Boid.&Malenç. Peniophora	h IV	1	u	d	N	c	4-5		42-29
taxicola (Pers.) Merulius, Meruliopsis	H	1	p	p	HC	o	2-3		43-89-92-55

ESPECES SPECIES	thallie thallism 1	noyaux nuclei: des basidiospores of basidiospores 2	noyaux nuclei: article du monosperme cell of monospermous 3	noyaux nuclei: article du polysperme cell of polysporous 4	comportement nucléaire nuclear behaviour 5	boucles clamps 6	vitesse de croissance growth rate 7	arthrospores & conidies arthrospores & conidia 8	REFERENCES
taxodii Lentz & McKay Stereum, Laurilia	h					b	4-5		75
tenue (Pat.) Gloeocystidium, Hypho-derma, voir praeter-missum									
tenuis (Pat.) Peniophora, voir praetermissum									
terrestris (Ehrenb.) Thelephora	h		u	d		c	7		98
terrestris Kniep Hypochnus	H	2	d	d	HD	a			115-120
tremellosus (Schrad.) Merulius	h II	1	m	dm	As	va	2		24-194-27-92
tremula Berthier Macrotyphula	h IV	1	u	d	N	b	7		15-16
trifolii Rostrup, aggr. Typhula	h IV	1	u	d	N	c	7		158-15-63-16
ou	P	1	u	u	HM	a			16
trigonosperma Boid. Lanq.& Gilles, Peniophora	h	1	u	d	N	a	3		52
tristicula (Pat.) Duportella, Peniophora	h IV	1	u	d	N	c	3		39-46
tropica Welden Vararia	H	2*	d*	d*	HD*	a	5		58-56
tuberculata (Karst.) Phanerochaete	H	2	m	m	HC	v	2-3		25-56-26-27
tuberculatum Karst. Corticium voir tuberculata									
tuberculosa Pat. Punctularia	h II	2	p*	d	He*	c	4	ar 2	55
= conigenum	h II					b		co	188

ESPECES SPECIES	thallie thallism 1	noyaux nuclei des basidiospores of basidiospores 2	article du monosperme cell of monospermous 3	article du polysperme cell of polysporous 4	comportement nucléaire nuclear behaviour 5	boucles clamps 6	vitesse de croissance growth rate 7	arthrospores & conidies arthrospores & conidia 8	REFERENCES
tulasnelloideum Höhn.& Litsch., Corticium, Xenasmatella	h	1	u	d	N	c	7	co 2*	25-27
typhae (Pers.) Epithele	h	1	u	d	N	c	3		60
uda (Fr.) Odontia,Mycoacia	H h II	1	p	p d	As	b va	3		62 24-194-165-27
umbratum Bourd. & Galz. Corticium voir deflectens									
uncialis (Grev.) Typhula	h IV	1	u	d	N	c	7		15-16
ussuricum Parm. Laeticorticium, Dentocorticium	h IV	1	u	d	N	i	4		60
vaccinii (Fuck.) Exobasidium	h		u	d		i		co	79
vaga (Fr.) Trechispora	h IV					c			98
variabilis Riess Typhula	h IV	1	u	d	N	c	7		171-15-16
varians Kniep Corticium voir brinkmannii									
vellereum Berk. Stereum	H	2	m	m	HC	v	3		176
vellereum Ell.& Crag. Corticium,Hypochnicium	h IV	1	u	d	N	c	3-6	co2	25-166-26-27

ESPECES SPECIES	thallie thallism 1	noyaux nuclei: des basidiospores of basidiospores 2	article du monosperme cell of monospermous 3	article du polysperme cell of polysporous 4	comportement nucléaire nuclear behaviour 5	boucles clamps 6	vitesse de croissance growth rate 7	arthrospores & conidies arthrospores & conidia 8	REFERENCES
velutina (Fr.) Peniophora, Phanerochaete	H	1	m	m	HC	v	3		22-27-55
venustula (Speg.) Podoscypha	h	1	u	d	N	c	2		55
verruculosa Erikss.& Hjortst., Hyphodontia	h IV	1	u	d	N	c	7		104-105
versata Burt Peniophora	h					b			19
versicolor Bres. Peniophora, sensu Boid.& Des Pom., voir boidinii									
versiformis (Berk.& Curt.) Peniophora	h IV	[illegible]	u	d	N	c	3-4		26-28-29
vespillonea (Berk.) Podoscypha = involuta sensu 34	h IV	1	u	[illegible]	N	c	6		34-45
violacea Johan-Olsen Tulasnella	H	2	p*	p*	HC*	a	7		55
violaceo-livida (Sommerf.) Peniophora	h IV	1	u	d	N	c	3		19-77-27
vulgare S.F.Gray Auriscalpium	h IV	1	u	d	N	c	5		81-211-213-172
wakefieldiae Boid.& Beller Aleurodiscus	H		p	p	HC	i	7		40
wakullum Burds.Nakas. & Freem., Gloeocystidiellum						v	3-4		69

BIBLIOGRAPHIE

1 - ADAMS G.C. & BUTLER E.E., 1979 — Serological relationships among anastomosis groups of *Rhizoctonia solani*. *Phytopathology* 69 : 629-633.

2 - ADAMS G.C. & BUTLER E.E., 1982 — A re-interpretation of the sexuality of *Thanatephorus cucumeris* anastomosis group four. *Mycologia* 74 : 793-800.

3 - AGERER G. & BOIDIN J., 1981 — The genus *Amyloflagellula* in west Africa (Basidiomycetes, Cyphellaceae). *Sydowia* 34 : 1-12.

4 - ALAMANDY G. & NOVEL G., 1958 — Polarité de quelques Homobasidiomycètes saprophytes. *Ann. Univ. Lyon, C*, 10 : 51-64.

5 - ANDERSON N.A., STRETTON H.M., GROTH J.V. & FLENTJE N.J., 1972 — Genetics of heterocaryosis in *Thanatephorus cucumeris*. *Phytopathology* 62 : : 1057-1065.

6 - BANERJEE S., 1955 — A disease of Norway spruce (*Picea excelsa* (Lam.) Link.) associated with *Stereum sanguinolentum* (A. & S.) Fr. and *Pleurotus mitis* (Pers.) Berk. *Indian J. Mycol. Res.* 1 : 1-30.

7 - BANERJEE S. & MUKHERJEE A.K., 1956 — Contributions to the cytology of Hymenomycetes : II Karyological observations [redacted] *Stereum fuscum* (Schrad.) Quel. *Indian J. Mycol. Res.* 2 : 41-50.

8 - BANERJEE S. & PURKAYASTHA R.P., 1957 — Studies on *Irpex flavus* Kl. - I Antagonism between different strains and their host-relations. *Indian J. Mycol. Res.* 3 : 40-50.

9 - BANERJEE S. & PURKAYASTHA R.P., 1964 — Studies on heterothallism. VI *Stereum nitidulum* Berk. *Sciences and Culture* 30 : 342-343.

10 - BAVENDAMM W., 1939 — Erkennen, Nächweis und Kultur der holzfärbenden und holzzersetzenden Pilze. *Abderhald. Handb. Biol. Arbeitsmeth.* 12 : 927-1134.

11 - BEAUVERIE J., 1904 — Étude histologique et cytologique du *Merulius lacrymans* «champignon des maisons». *Rev. Gen. Botan.* 21 : 419-469.

12 - BENICHOU A., 1960 — Diplôme études supérieures, Lyon. Inédit.

13 - BERTHET P. & BOIDIN J., 1966 — Observations sur quelques Hyménomycètes récoltés en République Camerounaise. *Cah. Maboké* 4 : 27-54.

14 - BERTHIER J., 1967 — Une nouvelle Clavariacée à sclérote : *Pterula scleroticola* nov. sp. *Bull. Soc. Mycol. France* 83 : 731-737.

15 - BERTHIER J., 1974 — Reproduction et comportements nucléaires chez les *Typhula* F. (Clavariacées) et genres affines. *C. R. Acad. Sci. Paris* 278 : 3307-3310.

16 - BERTHIER J., 1976 — Monographie des *Typhula* Fr., *Pistillaria* Fr. et genres voisins. *Bull. Soc. Linn. Lyon*, Num. Spéc. 45 : 213 p.

17 - BERTHIER J. — Données inédites.

18 - BIGGS R., 1937 — The species concept in *Corticium coronilla*. *Mycologia* 29 : 686-706.

19 - BIGGS R., 1938 — Cultural study in the *Thelephoraceae* and related fungi. *Mycologia* 30 : 64-78.

20 - BODDY L. & RAYNER A.D.M., 1982 — Population structure, intermycelial interactions and infection biology of *Stereum gausapatum*. *Trans. Brit. Mycol. Soc.* 78 : 337-351.

21 - BOIDIN J., 1950 — Sur la cytologie des *Stereum* Fr. en culture pure. *C. R. Acad. Sc. Paris* 230 : 1096-1098.

22 - BOIDIN J., 1950 – Sur le comportement nucléaire du carpophore et du mycélium en culture chez les *Peniophora* Cooke. *C. R. Acad. Sc. Paris* 230 : 2328-2330.

23 - BOIDIN J., 1950 – Sur l'existence de races interstériles chez *Gloeocystidium tenue* (Pat.); étude morphologique et comportement nucléaire de leurs cultures. *Bull. Soc. Mycol. France* 66 : 204-221.

24 - BOIDIN J., 1951 – Caryologie des spores, germinations et mycéliums de quelques Basidiomycètes résupinés (Hydnés et Mérulinés). *C. R. Acad. Sc. Paris* 233 : 707-709.

25 - BOIDIN J., 1953 – Comportement nucléaire des spores, germinations et mycéliums de quelques *Corticium* et *Gloeocystidiellum*. *C. R. Acad. Sc. Paris* 236 : 2333-2335.

26 - BOIDIN J., 1956 – Polarité dite «sexuelle» et systématique chez les Basidiomycètes Théléphoracés. *Rev. Mycol.* 21 : 129-131.

27 - BOIDIN J., 1958 – Essai biotaxonomique sur les Hydnés résupinés et les Corticiés; étude spéciale du comportement nucléaire et des mycéliums. *Rev. Mycol.* Mém. Hors-Série 6, 390 p.

28 - BOIDIN J., 1958 – Hétérobasidiomycètes saprophytes et Homobasidiomycètes résupinés. IV Les *Peniophora* section *Coloratae* B. & G. à dendrophyses. *Bull. Soc. Mycol. France* 74 : 436-481.

29 - BOIDIN J., 1961 – Hétérobasidiomycètes saprophytes et Homobasidiomycètes résupinés VIII - *Peniophora* Cke à dendrophyses (Deuxième contribution). *Rev. Mycol.* 26 : 153-172.

30 - BOIDIN J., 1964 – Valeur des caractères culturaux et cytologiques pour la taxinomie des *Thelephoraceae* résupinés et étalés-réfléchis (Basidiomycètes). *Bull. Soc. Bot. France* 111 : 309-315.

31 - BOIDIN J., 1965 – Le genre *Peniophora* sensu stricto en France (Basidiomycètes). *Bull. Soc. Linn. Lyon* 34 : 161-169 et 213-219.

32 - BOIDIN J., 1966 – Basidiomycètes *Corticiaceae* de la République centrafricaine. I - Le genre *Gloeocystidiellum* Donk. *Cah. Maboké* 4 : 5-16.

33 - BOIDIN J., 1966 – Basidiomycètes *Auriscalpiaceae* de la République centrafricaine. *Cah. Maboké* 4 : 18-24.

34 - BOIDIN J., 1966 – Basidiomycètes *Podoscyphaceae* de la République centrafricaine. *Cah. Maboké* 4 : 94-109.

35 - BOIDIN J., 1967 – Basidiomycètes *Lachnocladiaceae* résupinés de la République centrafricaine. *Cah. Maboké* 5 : 23-35.

36 - BOIDIN J., 1969 – A propos du genre *Lopharia* Kalchbr. et Mc Ow. em. Boidin 1959. *Rev. Mycol.* 34 : 187-191.

37 - BOIDIN J., 1971 – Nuclear behaviour in the mycelium and the evolution of the Basidiomycetes: *In* : PETERSEN, *Evolution in the higher Basidiomycetes*, Univ. Tenn. Press : 129-148.

38 - BOIDIN J., 1977 – Intérêts des cultures dans la délimitation des espèces chez les Aphyllophorales et les Auriculariales. *In* : CLÉMENÇON, *The species concept in Hymenomycetes*. *Bibl. Mycol.* 61 : 277-329.

39 - BOIDIN J. & AHMAD S., 1963 – The position of *Duportella tristicula* Pat. (Basidiomycetes : *Thelephoraceae*). *Biologia* 9 : 33-38.

40 - BOIDIN J. & BELLER J., 1966 – *Aleurodiscus wakefieldiae* nov. sp. (Basidiomycetes). *Bull. Soc. Mycol. France* 82 : 561-568.

41 - BOIDIN J. & DAVID A., 1981 – Basidiomycètes Aphyllophorales de l'Ile de Port-Cros (Var, France). *Trav. Sci. Parc Nat. Port-Cros* 7 : 177-193.

42 - BOIDIN J. & DES POMEY M., 1961 – Hétérobasidiomycètes saprophytes et Homo-

basidiomycètes résupinés. IX - De l'utilisation des critères d'interfertilité et de polarité pour la reconnaissance objective des limites spécifiques et des affinités. *Bull. Soc. Mycol. France* 77 : 237-261.

43 - BOIDIN J. & LANQUETIN P., 1965 – Hétérobasidiomycètes saprophytes et Homobasidiomycètes résupinés X- Nouvelles données sur la polarité dite sexuelle. *Rev. Mycol.* 30 : 3-16.

44 - BOIDIN J. & LANQUETIN P., 1971 – Le genre *Hypochnicium* Eriksson. *Cah. Maboké* 9 : 89-93.

45 - BOIDIN J. & LANQUETIN P., 1973 – *Podoscypha involuta* (Klotzsch) Imaz. est une espèce composite (Basidiomycètes, *Podoscyphaceae). Persoonia* 7 : 141-150.

46 - BOIDIN J. & LANQUETIN P., 1974 – *Peniophora* (subg. *Duportella) kühneri* et *halimi* nov. sp.; réflexions sur les genres *Peniophora* et *Duportella. Bull. Soc. Linn. Lyon*, Num. Spéc. : 47-60.

47 - BOIDIN J. & LANQUETIN P., 1976 – *Scytinostroma albocinctum* et *S. phaeosarcum* sp. nov. (Basidiomycètes, *Lachnocladiaceae). Kew Bull.* 31 : 621-628.

48 - BOIDIN J. & LANQUETIN P., 1977 – *Peniophora* (subg. *Duportella) malençonii* nov. sp. (Basidiomycètes *Corticiaceae*) espèce méditerranéenne partiellement interstérile avec son vicariant californien. *Rev. Mycol.* 41 : 119-128.

49 - BOIDIN J. & LANQUETIN P., 1977 – Les genres *Dichostereum* et *Vararia* en Guadeloupe (Basidiomycètes *Lachnocladiaceae). Mycotaxon* 6 : 277-336.

50 - BOIDIN J. & LANQUETIN P., 1980 – Contribution à l'étude du genre *Dichostereum* Pilát (Basidiomycètes *Lachnocladiaceae). Bull. Soc. Mycol. France* 96 : 381-406.

51 - BOIDIN J. & LANQUETIN P., 1983 – Basidiomycètes Aphyllophorales épitheloïdes étalés. *Mycotaxon* 16 : 461-499.

52 - BOIDIN J. & LANQUETIN P., 1983 – Two new species of *Peniophora* without clamp-connexions. *Trans. Brit. Mycol. Soc.* 81 : 279-284.

53 - BOIDIN J. & LANQUETIN P., 1983 – Les genres *Vuilleminia* et *Corticium* sensu stricto (Basidiomycètes) en France. *Bull. Soc. Mycol. France* 99 : 269-279.

54 - BOIDIN J. & LANQUETIN P., 1984 – Le genre *Amylostereum* (Basidiomycètes). Intercompatibilités partielles entre espèces allopatriques. *Bull. Soc. Mycol. France.* 100 : 211-236.

55 - BOIDIN J. & LANQUETIN P. - Données inédites.

56 - BOIDIN J., LANQUETIN P. & GILLES G., 1980 – Application du concept biologique de l'espèce aux Basidiomycètes : le genre *Vararia* (section *Vararia*) au Gabon. *Cryptogamie, Mycol.* 1 : 265-384.

57 - BOIDIN J., LANQUETIN P. & GILLES G., 1983 – *Columnocystis africana* nov. sp. *Cryptogamie, Mycol.* 4 : 129-134.

58 - BOIDIN J., LANQUETIN P., TERRA P. & GOMEZ C.E., 1976 – *Vararia* subg. *Vararia* (Basidiomycètes, Lachnocladiaceae) II : Caractères culturaux. *Bull. Soc. Mycol. France.* 92 : 347-277.

59 - BOIDIN J., PARMASTO E., DHINGRA G.S. & LANQUETIN P., 1979 – Stereums with Acanthophyses, their position and affinities. *Persoonia* 10 : 311-324.

60 - BOIDIN J., TERRA P. & LANQUETIN P., 1968 – Contribution à la connaissance des caractères mycéliens et sexuels des genres *Aleurodiscus, Dendrothele, Laeticorticium* et *Vuilleminia* (Basidiomycètes *Corticiaceae). Bull. Soc. Mycol. France* 84 : 53-84.

61 - BREFELD O., 1889 – Untersuchungen aus dem Gesamtgebiete der Mykologie. Vol. 8 : 1-305.

62 - BROWN C.A., 1935 — Morphology and biology of some species of *Odontia*. *Bot. Gaz.* 96 : 640-675.

63 - BRUEHL G.W., MATCHTMES R. & KIYOMOTO R., 1975 — Taxonomic relationships among *Typhula* species as revealed by Mating experiments. *Phytopathology* 65 : 1108-1114.

64 - BURDSALL H.H. & GILBERTSON R.L., 1974 — Three new species of *Phanerochaete* (Aphyllophorales, *Corticiaceae*). *Mycologia* 66 : 780-790.

65 - BURDSALL H.H. & LOMBARD F., 1976 — The genus *Gloeodontia* in North America. *Mem. New York Bot. Gard.* 28 : 16-31.

66 - BURDSALL H.H., MILLER O.K. & NISHIJIMA K.A., 1978 — Morphological and mating system studies of a new taxon of *Hericium* (Aphyllophorales, *Hericiaceae*) from the southern Appallachians. *Mycotaxon* 7 : 1-9.

67 - BURDSALL H.H. & NAKASONE K.K., 1978 — Taxonomy of *Phanerochaete chrysorhizon* and *Hydnum omnivorum*. *Mycotaxon* 7 : 10-22.

68 - BURDSALL H.H. & NAKASONE K.K., 1981 — New or little known lignicolous Aphyllophorales (Basidiomycotina) from southeastern United States. *Mycologia* 73 : 454-476.

69 - BURDSALL H.H., NAKASONE K.K. & FREEMAN G.W., 1981 — New species of *Gloeocystidiellum (Corticiaceae)* from the southeastern United States. *Systematic Botany* 6 : 422-434.

70 - BURPEE L.L., SANDERS P.L., COLE H. Jr. & SHERWOOD R.T., 1980 — Anastomosis groups among isolates of *Ceratobasidium cornigerum* and related fungi. *Mycologia* 72 : 689-701.

71 - BUTLER L.F., 1930 — *Corticium centrifugum*, a heterothallic pathogen of apples. *J. Agr. Res.* 41 : 269-294.

72 - COATES D., RAYNER A.D.M. & TODD N.K., 1981 — Mating behaviour, mycelial antagonism and the establishment of individuals in *Stereum hirsutum*. *Trans. Brit. Mycol. Soc.* 76 : 41-51.

73 - COOL C., 1912 — Beitrag zur Kenntniss der Sporenkeimung und Reinkultur der höheren Pilze. Mededeelingen uit het Phytopath. Laboratorium «Willie Commelin Scholten». Amsterdam.

74 - CUNFER B.M., 1974 — Sexual incompatibility and aspects of the mono- and dikaryotic phases of *Typhula idahoensis*. *Phytopathology* 64 : 123-127.

75 - DAVIDSON R.W., LENTZ P.L. & MC KAY H.H., 1960 — The fungus causing pecky cypress. *Mycologia* 52 : 260-279.

76 - DE A.B. & ROY A., 1978 — Interfertility study and oxidase test of *Stereum petalodes* Berk. *Indian J. Mycol. Res.* 16 : 105-107.

77 - ERIKSSON J., 1950 — *Peniophora* Cke sect. *Coloratae* Bourd. et Galz. - A taxonomical study with special reference to the swedish species. *Symb. Botan. Upsalienses* 10 : 76 p.

78 - ERIKSSON J., 1958 — Studies in the Heterobasidiomycetes and Homobasidiomycetes-Aphyllophorales of Muddus National Park in north Sweden. *Symb. Bot. Upsalienses* 16 : 172 p.

79 - ERIKSSON J., HALLENBERG N. & WALL S., 1980 — Further notes on *Exobasidium Lauri* Geyl. *Göteborgs Svampklubb Arsskrift* : 3-7.

80 - FLENTJE N.T., STRETTON H.M. & HAWN E.J., 1963 — Nuclear distribution and behaviour throughout the life cycles of *Thanatephorus*, *Waitea* and *Ceratobasidium* species. *Austral. Journ. Biol. Sci.* 16 : 450-467.

81 - FRIES N., 1941 — Uber die Sexualität einiger Hydnaceen. *Bot. Notiser* : 285-300.

82 - FRIES N., 1948 — Heterothallism in some Gasteromycetes and Hymenomycetes. *Svensk. Bot. Tidskr.* 42 : 158-168.

83 - FRITZ Cl. W., 1923 — Cultural criteria for the distinction of wood-destroying fungi. *Proc. Trans. Roy. Soc. Canada* V, 17 : 191-288.

84 - FUKANO H., 1932 — Cytological studies in *Hypochnus sasakii* Shirai, causing sclerotial disease of rice plant. *Bull. Sci. Fak. Terkult Kjûsû Imp. Univ.* 5 : 117-136.

85 - FURUKAWA H., 1974 — Taxonomic studies of the genus *Odontia* and its allied genera in Japan. *Bull. Gov. Forest Exp. Stat.* 261 : 87 p.

86 - GILBERTSON R.L., 1970 — A new *Vararia* from western north America. *Madrono* 20 : 282-287.

87 - GILBERTSON R.L. & BLACKWELL M., 1982 — *Theleporus ajovalliensis* (Aphyllophorales : *Corticiaceae*), ■ new wood-rotting fungus on scotillo in the Sonoran desert. *Mycotaxon* 15 : 249-253.

88 - GILBERTSON R.L., LOMBARD F. & HINDS T.E., 1968 — *Veluticeps berkeleyi* and its decay of Pine in north America. *Mycologia* 60 : 29-41.

89 - GINNS J.H., 1967 — The taxonomy of *Merulius* using sporophore and cultural characteristics. Thèse de Doctorat, State University College of Forestry at Syracuse University, 162 p.

90 - GINNS J.H., 1970 — Taxonomy of *Plicatura nivea* (Aphyllophorales). *Can. J. Bot.* 48 : 1039-1043.

91 - GINNS J.H., 1974 — Secondary homothallic Hymenomycetes : Several examples of bipolarity are reinterpreted as being tetrapolar. *Can. J. Bot.* 52 : 2097-2110.

92 - GINNS J.H., 1976 — *Merulius* s. s. et s. l., taxonomic disposition and identification of species. *Can. J. Bot.* 54 : 100-167.

93 - GINNS J.H., 1982 — *Steccherinum oreophilum* : cultural characters and occurrence in North America. *Mycologia* 74 : 20-25.

94 - GINNS J.H. & WERESUB L.K., 1976 — Sclerotium producing species of *Leucogyrophana* (Aphyllophorales). *Mem. New Bot. Garden* 28 : 86-97.

95 - GOMEZ C.E. & LOEWENBAUM M., 1976 — El genero *«Peniophora»* (Cooke) Donk (Basidiomycetes Aphyllophorales) de los Alrededores de Buenos-Aires. *Darwiniana* 20 : 189-209.

96 - GOMEZ C.E. & LOEWENBAUM M., 1976 — *Mutadoderma* (Parmasto) G. Gomez ■ nuevo genero de *Corticiaceae* (Basidiomycetes). *Bol. Soc. Argentina de Botanica* 17 : 345-352.

97 - GREIS H., 1937 — Entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen an Basidiomyceten. III Die Entwicklung der Wirtelschnallen bei *Coniophora cerebella*. *Jahrbücher wissenschaft. Bot.* 84 : 740-763.

98 - GROGAN H., 1983 — Studies in the germination of *Thelephora terrestris* basidiospores and some other fungi. Lyon, inédit.

99 - HALLENBERG N., 1983 — *Hericium coralloides* and *H. alpestre* (Basidiomycetes) in Europe. *Mycotaxon* 18 : 181-189.

100 - HALLENBERG N., 1983 — Cultural studies in *Hypochnicium (Corticiaceae*, Basidiomycetes). *Mycotaxon* 16 : 565-571.

101 - HALLENBERG N. & HALLINGBACK T., 1974 — Interfertility and polarity in *Amylostereum laevigatum* (Fr.) Boid. and *Peniophora lycii* (Pers.) Höhn. & Litsch. *Göteborgs Svampklubb Arsskrift* : 18-21.

102 - HARMSEN L. , 1960 — Taxonomic and cultural studies on brown spored species of genus *Merulius*. *Friesia* 6 : 234-277.

103 - HARMSEN L., BAKSHI B.K. [redacted] CHOUDHURY T., 1958 — Relationship between *Merulius lacrymans* and *M. himantioides*. *Nature (London)* 181 : 1111.

104 - HASSAN K.F., 1981 — Contribution à la connaissance du genre *Hyphodontia* Erikss. (Basidiomycètes). Étude systématique et culturale. Thèse Lyon, 87 p.

105 - HASSAN K.F. & DAVID A., 1983 — Studies on the cultural characterization of 16 species of *Hyphodontia* Eriksson and *Chaetoporellus* Bond. and Sing. ex Sing. *Sydowia* 36 : 139-149.

106 - HAYASHI Y., 1974 — Studies on the genus *Peniophora* and its allied genera in Japan. *Bull. Gov. For. Exp. Stat. Tokyo* 260 : 1-98.

107 - HERRICK J.A., 1939 — The biology of *Stereum gausapatum* Fries. Abst. of Doctoral Dissertations nº 28, The Ohio State Univ. Press. : 167-173.

108 - HERRICK J.A., 1939 — A microscopical study of the mycelium of *Stereum gausapatum* Fries. *Trans. Amer. Microsc. Soc.* 58 : 377-384.

109 - HWANG S., 1955 — Compatibility and variability in *Merulius americanus*. *Mycologia* 47 : 317-328.

110 - JACKSON H.S., 1950 — Studies of Canadian *Thelephoraceae*. V. Two new species of *Aleurodiscus* on conifers. *Can. J. Res. C* 28 : 63-77.

111 - JACQUIOT C., 1965 — Observations sur la biologie et les caractères en culture de *Stereum frustulosum* (Pers.) Fr., (*S. frustulatum* (Fr.) Fr., *Thelephora perdrix* Auct.). 89ème Congrès des Sociétés Savantes : 311-314.

112 - KAMEI S. & IGARACHI T., 1959 — On the brown cubical butt rot of larch, firs and other conifers caused by *Sparassis crispa* (Wulf.) Fr. in Japan. *Res. Bull. Coll. Coll. Exp. For. Hokkaido Univ.* 20 : 77-92.

113 - KEMPER W., 1937 — Zur morphologie und Zytologie der Gattung *Coniophora* inbesondere des sogennanten Kellerschwamm *Zentralbl. Bakt. Parasit. Infekt.* 97 : 101-124.

114 - KIMURA K., 1954 — On the sex of some destroying fungi II. *Bot. Mag. Tokyo Jap.* 67 : 787-788.

115 - KNIEP H., 1913 — Beiträge zur Kenntnis der Hymenomyceten I. Die Entwicklungsgeschichte von *Hypochnus terrestris* nov. sp. *Zeitschr. Bot.* 5 : 593-609.

116 - KNIEP H., 1915 — Beiträge zur Kenntnis der Hymenomyceten III. *Zeitschr. Bot.* 7 : 369-398.

117 - KNIEP H., 1918 — Uber die Bedingungen der Schnallenbildung bei den Basidiomyzeten. *Flora* 11 : 380-395.

118 - KNIEP H., 1920 — Uber morphologische und physiologische Geschlechtsdifferenzierung (Untersuchungen an Basidiomyceten). *Verh. Physik. Mediz. Ges. Würzburg* 46 : 1-18.

119 - KNIEP H., 1922 — Uber Geschleshtsbestimmung und Reduktionsteilung. *Verh. Physik. Mediz. Ges. Würzburg*. 47 : 1-28.

120 - KNIEP H., 1928 — Die Sexualität der niederen Pflanzen. Iena, Verlag Fischer : 544 p.

121 - KOSKE R.E., 1974 — *Typhula erythropus* : field history, germination of basidiospores, mycelial growth and sclerotial formation. *Mycologia* 66 : 298-318.

122 - KOSKE R. & PERRIN J. & P., 1971 — Basidiocarps, annelloconidia and sclerotia in agar cultures of *Pistillaria (Clavariadelphaceae)*. *Can. J. Bot.* 49 : 695-698.

123 - KOTILA J.E., 1929 — A study of the biology of [redacted] new spore forming *Rhizoctonia, Corticium praticola*. *Phytopathology* 19 : 1059-1099.

124 - KÜHNER R., 1950 — Absence de boucles chez les Basidiomycètes de la série des Igniaires et comportement nucléaire dans le mycélium des *Hymenochaete* Lèv. *C. R. Acad. Sc. Paris* 230 : 1606-1608.

125 - KÜHNER R. & YEN H.C., 1947 — Les bizarreries mycéliennes de *Merulius rufus* Pers. *Bull. Soc. Mycol. France* 63 : 159-168.

126 - LACY R.C., 1937 — Cultural studies of some Hymenomycetes with special reference to heterothallism. Thesis ined., Toronto.

127 - LANQUETIN P., 1973 — Intérêts des caractères culturaux et des tests d'interfertilité dans l'étude des *Vararia* Karst. subg. *Dichostereum* (Pilát) Boid. (Basidiomycètes). *C. R. Acad. Sc. Paris* 276 : 1677-1680.

128 - LANQUETIN P., 1973 — Interfertilité et polarité chez les *Scytinostroma* sans boucles (Basidiomycètes, *Lachnocladiaceae*). *Natural. Canad.* 100 : 33-49.

129 - LANQUETIN P., 1973 — Utilisation des cultures dans la systématique des *Vararia* Karst. subg. *Dichostereum* (Pilát) Boid. (Basidiomycètes, *Lachnocladiaceae*). *Bull. Soc. Linn. Lyon* 42 : 167-192.

130 - LARSEN M.J. [redacted] GILBERTSON R.L., 1974 — New taxa of *Laeticorticium* (Aphyllophorales, *Corticiaceae*). *Can. J. Bot.* 52 : 687-690.

130bis - LARSEN M.J. & GILBERTSON R.L., 1978 — *Laeticorticium lombardiae* (Aphyllophorales *Corticiaceae*), [redacted] newly recognized segregate from the *L. roseum* complex. *Mycologia* 70 : 206-208.

131 - LEGER J.C. & LANQUETIN P., 1983 — Description of morphology, anatomy and cultural characters of *Hymenochaete paucisetosa* nov. sp. *Persoonia* 12 : 87-94.

132 - LEHFELDT W., 1923 — Über die Enstehung des Paarkernmycels bei heterothallischen Basidiomyceten. *Hedwigia* 64 : 31-51.

133 - LEHMANN H., 1965 — Untersuchungen über die *Typhula* Faüle des Getreides I Zur Physiologie von *Typhula incarnata* Lasch. ex Fr. *Phytopathol. Z.* 53 : 255-288.

134 - LEMKE P.A., 1969 — A reevaluation of Homothallism, Heterothallism and the species concept in *Sistotrema brinkmanii*. *Mycologia* 61 : 57-76.

135 - LENTZ P.L. & BURDSALL H.H., 1973 — *Scytinostroma galactinum* [redacted] a pathogen of woody plants. *Mycopathol. Mycol. Appl.* 49 : 289-305.

136 - LENTZ P.L. & MACKAY H.H., 1976 — Basidiocarp and culture descriptions of *Hyphoderma* and *Hyphodontia (Corticiaceae)* in the Mississipi delta region. *Mem. N. Y. Bot. Gard.* 28 : 141-162.

137 - LOMBARD F., BURDSALL H.H. & GILBERTSON R.L., 1975 — Taxonomy of *Corticium chrysocreas* and *Phlebia livida*. *Mycologia* 67 : 495-510.

138 - LYMAN G.R., 1906-1907 — Culture studies on polymorphism of Hymenomycetes. *Proc. Boston Soc. Nat. Hist.* 33 : 126-209.

139 - MAAS GESTERANUS R.A. & LANQUETIN P., 1975 — Observations sur quelques champignons hydnoïdes de l'Afrique. *Persoonia* 8 : 145-165.

140 - MAEKAWA N., ARITA I. & HAYASHI Y., 1982 — *Corticiaceae* in Japan. I Three species of the genus *Gloeocystidiellum* previously unrecorded from Japan. *Rep. Tottori Mycol. Inst.* 20 : 33-41.

141 - MAIRE R., 1902 — Recherches cytologiques et taxonomiques sur les Basidiomycètes. Thèse, Paris.

142 - MARTIN K.J. & GILBERTSON R.L., 1973 — The mating system and some other

cultural aspects of *Veluticeps Berkeleyi. Mycologia* 65 : 548-557.

143 - MARTIN K.J. & GILBERTSON R.L., 1976 — Cultural and other morphological studies of *Sparassis radicata* and related species. *Mycologia* 68 : 622-639.

144 - MATSUMOTO N., SATO T. & ARAKI T., 1982 — Biotype differentiation in the *Typhula ishikariensis* Complex and their allopatry in Hokkaido. *Ann. Phytopath. Soc. Japan* 48 : 275-280.

145 - MAXWELL M.B., 1954 — Studies of Canadian *Thelephoraceae* XI Conidium production in the *Thelephoraceae. Can. J. Bot.* 32 : 259-280.

146 - Mc DONALD J.A., 1934 — The life history and cultural characteristics of *Typhula gyrans* (Batsch.) Fries. *Ann. Appl. Biol.* 21 : 590-613.

147 - Mc KAY H.H. & LENTZ P.L., 1960 — Descriptions of some fungi associated with forest tree decay in Colorado. *Mycopathol. Mycol. Appl.* 13 : 265-286.

148 - Mc KEEN C. G., 1952 — Studies of Canadian *Thelephoraceae* IX A cultural and taxonomic study of three species of *Peniophora. Can. J. Bot.* 30 : 764-787.

149 - Mc LAUGHLIN D.J. & MAC LAUGHLIN E.G., 1980 — A new species of *Pterula* (Aphyllophorales) with corticioid characteristics. *Can. J. Bot.* 58 : 1327-1333.

150 - MEZ C., 1908 — Der Hausschwamm und die ubringen holzzerstörenden Pilze der menschlichen Wohnungen. Dresden : 206 p.

151 - MOELLER A., 1907 — Hausschwammuntersuchungen. Hausschwammforschungen 7.

152 - MÜLLER K.O., 1924 — Untersuchungen zur Entwicklungsgeschichte und Biologie von *Hypochnus solani* P. & D. (*Rhizoctonia solani* K.). *Arb. Biol. Reichsanst. Land. Forstwirtsch. (Berlin)* 13 : 197-262.

153 - NAKASONE K.K., BURDSALL H.H. & NOLL L.A., 1982 — Species of *Phlebia* section *Leptocystidiophlebia* (Aphyllophorales, *Corticiaceae*) in north America. *Mycotaxon* 14 : 3-12.

154 - NAKASONE K.K. & GILBERTSON R.L., 1982 — Three brown rot fungi in the *Corticiaceae. Mycologia* 74 : 509-606.

155 - NAKASONE K.K. & ESLYN W.E., 1981 — A new species, *Phlebia brevispora* a cause of internal decay in utility poles. *Mycologia* 73 : 803-810.

156 - NAWAWI A. & WEBSTER J., 1982 — *Sistotrema hamatum* sp. nov. the teleomorph of *Ingoldiella hamata. Trans. Brit. Myc. Soc.* 78 : 287-291.

157 - NIKISADO Y., 1930 — Vorlaüfige Mitteilungen über des zytologische Verhalten von Mycelzellen mit Schnallenwirteln. *Ber. Ohara Inst. Landwirt. Forsch. Kuraschik* 4 : 444-455.

158 - NOBLE M., 1937 — The morphology and cytology of *Typhula trifolii* Rostr. *Ann. Bot. N.S.* 1 : 67-98.

159 - NOBLES M.K., 1935 — Conidial formation, mutation and hybridization in *Peniophora Allescheri. Mycologia* 27 : 286-301.

160 - NOBLES M.K., 1937 — Production of conidia by *Corticium incrustans. Mycologia* 29 : 557-566.

161 - NOBLES M.K., 1942 — Secondary spores in *Corticium effuscatum. Can. J. Res., Sect. C, Bot. Sci.* 20 : 347-357.

162 - NOBLES M.K., 1948 — Studies in Forest Pathology VI Identification of cultures of wood-rotting Fungi. *Can. J. Res., Sect. C, Bot. Sci.* 26 : 281-431.

163 - NOBLES M.K., 1953 — Studies in wood-inhabiting Hymenomycetes I *Odontia bicolor. Can. J. Bot.* 31 : 745-749.

164 - NOBLES M.K., 1956 — Studies of wood-inhabiting Hymenomycetes. III *Stereum pini* and species of *Peniophora* sect. *Coloratae* on conifers in Canada. *Can. J. Bot.* 34 : 104-130.

165 - NOBLES M.K., MACRAE R. & TOMLIN B.P., 1957 — Results of interfertility tests on some species of Hymenomycetes. *Can. J. Bot.* 35 : 377-387.

166 - NOBLES M.K. & NORDIN V.J., 1955 — Studies in wood-inhabiting Hymenomycetes II *Corticium vellereum* Ellis and Cragin. *Can. J. Bot.* 33 : 105-112.

167 - OGOSHI A., 1972 — Grouping of *Rhizoctonia solani* Kühn. with hyphal anastomosis. *Ann. Phytopathol. Soc. Japan* 38 : 117-122.

168 - OGOSHI A., 1976 — Studies on the grouping of *Rhizoctonia solani* Kühn. with hyphal anastomosis and on the perfect stages of groups. *Bull. Natl. Inst. Agric. Sci., Ser. C,* 30 : 1-63.

169 - PARMETER J.R. & WHITNEY H.S., 1970 — Taxonomy and nomenclature of the imperfect state : 7-9. *In* PARMETER, *Rhizoctonia solani, biology and pathology.* Berkeley. Univ. Calif. Press.

170 - PARMETER J.R., WHITNEY H.S. & PLATT W.D., 1967 — Affinities of some *Rhizoctonia* species that resemble mycelium of *Thanatephorus cucumeris. Phytopathology* 57 : 218-223.

171 - PENANCIER N., 1961 — Recherches sur l'orientation des fuseaux mitotiques dans la baside des Aphyllophorales. *Trav. Labo. Jaysinia* 2 : 57-71.

172 - PETERSEN R.H., 1976 — Cultural characteristics of *Auriscalpium* and *Gloiodon. Mycotaxon* 3 : 358-362.

173 - PUNJA Z.K., GROGAN R.G. & ADAMS G.C., 1982 — Influence of nutrition, environment and the isolate, on basidiocarp formation, development and structure in *Athelia (Sclerotium) rolfsii. Mycologia* 74 : 917-926.

174 - RAYNER A.D.M. & TURTON M.N., 1982 — Mycelial interactions and population structure on the genus *Stereum : S. rugosum, S. sanguinolentum* and *S. rameale. Trans. Brit. Mycol. Soc.* 78 : 483-493.

175 - REDGARD A.L., in ERIKSSON, 1958, p. 76.

176 - REFSHAUGE L.D. & PROCTOR E.M., 1935 — The diagnosis of some wood-destroying Australian Basidiomycetes by their cultural characters. *Proc. Roy. Soc. Victoria* 48 : 105-123.

177 - RICHTER H. & SCHNEIDER R., 1953 — Untersuchungen zur morphologischen und biologischen differenzierung von *Rhizoctonia solani* K. *Phytopathol. Z.* 20 : 167-226.

178 - ROBAK H., 1936 — Studies in the biology of wood-destroying Hymenomycetes II Contribution to the knowledge of homothally and heterothally in some species of *Thelephoraceae* and *Polyporaceae.* III - The ability of haploid mycelia to produce rot. *Nytt Mag. Naturvidenskapene.* 5 : 5-13, et 15-20.

179 - ROBAK H., 1942 — Cultural studies in some Norvegian wood-destroying fungi. *Meddel. Vestland. Forstl. Forsøks. Stat. (Bergen)* 7 : 1-248.

180 - RØED H., 1969 — Et Bidrag til oppklaring av forholdet mellom. *Typhula graminum* Karst. og *Typhula incarnata* Larsch. ex Fr. *Friesia* 9 : 219-225.

181 - SAKSENA H.K., 1961 — Nuclear phenomena in the basidium of *Ceratobasidium praticolum* (Kotila) Olive. *Can. J. Bot.* 39 : 717-725.

182 - SALIBA-MARTIN J., 1983 — La notion d'espèce dans le genre *Steccherinum* S.F. Gray. Diplôme d'études approfondies. Lyon. Inédit.

183 - SANDERS P.L., BURPEE L.L. & COLE H., 1978 – Preliminary studies on binucleate turfgrass pathogens that resemble *Rhizoctonia solani*. *Phytopathology* 68 : 145-148.

184 - SANDERS P.L., SHERWOOD R.T. & COLE H., 1976 – *Ceratobasidium* : A pathogen of turfgrass. *Proc. Amer. Phytopathol. Soc.* 3 : 310.

185 - SANFORD G.B. & SKOROPAD W.P., 1955 – Distribution of nuclei in hyphal cells of *Rhizoctonia solani*. *Can. J. Microbiol.* 1 : 412-415.

186 - SCHULZ H., 1937 – Vergleichende untersuchungen zur Oekologie, Morphologie und Systematik des «Vermehrungspilzes». *Arb. Biol. Reichanst. Land. Forstwirtsch (Berlin)* 22 : 1-41.

187 - SEN M., 1973 – Cultural diagnosis of Indian *Polyporaceae* 3. Genera *Daedalea, Favolus, Ganoderma, Hexagonia, Irpex, Lenzites, Merulius* and *Poria*. *Indian Forest Rec. For. Pathol.* 2 : 277-304.

188 - SHEAR C.L. & DAVIDSON R.W., 1944 – An undescribed *Corticium* with conidia. *Mycologia* 36 : 294-299.

189 - SIEPMANN R., 1970 – Artdiagnose einiger holzzerstörender Hymenomyceten an Hand von Reinkulturen III. *Nova Hedwigia* 20 : 833-863.

190 - SIEPMANN R., 1971 – Artdiagnose einiger holzzerstörender Hymenomyceten an Hand von Reinkulturen IV. *Nova Hedwigia* 21 : 843-875.

191 - SKOLKO A.J., 1944 – A cultural and cytological investigation of a two-spored Basidiomycete, *Aleurodiscus canadensis* n. sp. *Can. J. Res., Ser. C, Bot. Sci.* 22 : 251-271.

192 - STALPERS J.A., 1978 – Identification of wood-inhabiting Aphyllophorales in pure culture. *Stud. Mycol. Centraalb. v. Schimmelc.* 16 : 248 p.

193 - STRETTON H.M., FLENTJE N.T. & McKENZIE A.R., 1976 – Homothallism in *Thanatephorus cucumeris*. *Austr. J. Biol. Sci.* 20 : 113-119.

194 - TASSINARI M., 1956 – Recherche sur la polarité de vingt-trois Théléphoracées. *C. R. Acad. Sc. Paris* 242 : 2661-2662.

195 - TERRA P., 1953 – Détermination de la polarité sexuelle de trente espèces de Basidiomycètes saprophytes. *C.R. Acad. Sc. Paris* 236 : 115-117.

196 - TERRA P., 1966 – L'hétérothallie chez *Cyphella digitalis* (A. et S.) Fr. *Bull. Soc. Mycol. France* 82 : 610-622.

197 - TIMS E.C., 1942 – The threat-blight fungus, *Corticium stevensii*. *Phytopathology* 32 : 17-18.

198 - TOMIYAMA K., 1955 – Studies on the snow blight disease of winter cereals. Report 47, Hokkaido Nat. Agr. Exp. Stn. : 234 p.

199 - TU C.C. & CHANG Y.C., 1978 – Studies on the anastomosing groups of *Rhizoctonia solani* Kühn. in Taiwan. *J. Agric. Res. China* 27 : 325-343.

200 - TU C.C., KIMBROUGH J.W. & ALDRICH H.C., 1977 – Cytology and ultrastructure of *Thanatephorus* and related taxa of the *Rhizoctonia* complex. *Can. J. Bot.* 55 : 2419-2436.

201 - ULRICH R., 1973 – Sexuality, incompatibility and intersterility in the biology of the *Sistotrema brinkmanii* aggregate. *Mycologia* 65 : 1234-1249.

202 - VANDENDRIES R., 1937 – Nouveaux aperçus sur la sexualité des Basidiomycètes. *C.R. Acad. Sci. Paris* 204 : 1084-1086.

203 - VAN DER WESTHUIZEN G.C.A., 1958 – Studies of wood Rotting Fungi : I Cultural characteristics of some common Species. *Bothalia* 7 : 83-106.

204 - WELDEN A.L., 1970 — The distribution of mating type factors in three groups of Basidiocarps of *Podoscypha ravenelii*. *ASB Bull.* 17 : 69.

205 - WELDEN A.L. & BENNETT W., 1973 — The cultural characteristics and mating -type behaviour in *Podoscypha multizonata* and *P. ravenelii*. *Mycologia* 65 : 203-207.

206 - WERESUB L.K. & GIBSON S., 1960 — «*Stereum pini*» in North America. *Can. J. Bot.* 38 : 833-867.

207 - WERESUB L.K. & ILLMAN W.I., 1980 — *Corticium centrifugum* reisolated from fisheye rot of stored apples. *Can. J. Bot.* 58 : 137-146.

208 - WHITE L.T., 1951 — Studies of Canadian *Thelephoraceae*, VII *Corticium galactinum* (Fr.) Burt. *Can. J. Bot.* 29 : 279-296.

209 - WOLFF F.A. & BACH W.J., 1927 — The thread blight disease caused by *Corticium koleroga* (Cooke) Höhn. on *Citrus* and pomaceous plants. *Phytopathology* 17 : 688-709.

210 - YEN H.C., 1947 — Recherches expérimentales sur la sexualité des Calocérales. *C. R. Acad. Sci. Paris* 224 : 1367-1368.

211 - YEN H.C., 1947 — Note préliminaire sur la polarité sexuelle et sur les caractères du mycélium haploïde de plusieurs Homobasidiomycètes. *C. R. Acad. Sci. Paris* 224 : 1239-1240.

212 - YEN H.C., 1948 — Deuxième note préliminaire sur la sexualité et sur les caractères du mycélium de quelques Homobasidiomycètes. *C. R. Acad. Sci. Paris* 226 : 1214-1215.

213 - YEN H.C., 1950 — Contribution à l'étude de la sexualité et du mycélium des Basidiomycètes saprophytes. *Ann. Univ. Lyon* (1949) : 132 p., 12 pl.

Source : MNHN, Paris

ÉTUDE DE LA COLONISATION FONGIQUE D'ÉPROUVETTES DE BOIS D'*ABIES REGILIOSA*

par Lina BETTUCCI*

RÉSUMÉ. — La colonisation des éprouvettes du bois d'*Abies religiosa*, enterrées dans [redacted] Andosol, [redacted] été étudiée durant une année saisonnière. Des 7680 éclats prélevés des zones aérienne, intermédiaire et de la base de l'éprouvette, et inoculés sur différents milieux de culture, 40,5 % étaient colonisés. La répartition des espèces, l'altération du bois et la distribution des isolements ont été analysés pour les trois zones. Une analyse factorielle a été effectuée afin de vérifier la distribution des isolements.

En général, les espèces isolées correspondent aux Moniliacées et aux Dématiacées. Les Basidiomycètes sont isolés précocement dans la zone aérienne et la base, plus tard dans la zone intermédiaire.

La colonisation par les champignons ne correspond pas à une succession régulière et constante des différentes espèces. Elle est caractérisée principalement par deux périodes d'accroissement, liées peut-être aux précipitations. Dans toutes les zones, on [redacted] reconnu la présence d'espèces qui produisent le bleuissement, les pourritures molle, brune ou blanche.

SUMMARY. — *Abies religiosa* wood stakes buried in an Andosol were studied throughout one seasonal year. From 7680 wood chips taken out of aerial, ground line and below ground zone of the stakes, inoculated in different culture media, 40,5 % were colonised. The distribution of the species, the wood alteration from the three zones of the stake, and the temporal distribution of all isolation were analysed. To verify the isolation distribution, a factorial analysis was also conducted.

Generally, the isolated species belong to *Moniliaceae* and *Dematiaceae*. Basidiomycetes were early isolated in aerial and below ground zones, and only later from the ground line zone.

There is no regular and constant pattern of succession of different species and we observed two periods of increasing isolation during the colonisation process, probably due to raining periods. Species producing blue stain, soft, white or brown-rot were isolated in the three zones of the stake.

RESUMEN. — Se estudió la colonización de estacas de madera de *Abies religiosa* enterradas en un Andosol durante un año estacional. Se inocularon astillas tomadas de las zonas aérea, intermedia y de la base de la estaca, en diferentes medios de cultivo. Las colonias provenientes de cada astilla se identificaron y se contabilizaron. Analizaron la repartición de las especies, la alteración de la madera y la distribución de los aislamientos de las tres zonas de la estaca durante el año de estudio. Se efectuó asimismo un análisis factorial por computadora [redacted] fin de verificar la distribución de los aislamientos.

---

* Universidad Autónoma Metropolitana - Xochimilco. Departamento «El hombre y su ambiente». Mexico. D. F. Mexique.

De las 7680 astillas inoculadas en el año, el 40,5 % fueron colonizadas. Algunas especies lo fueron de forma constante, otras precozmente y finalmente otras tardiamente. La mayor parte de las especies corresponden a las *Moniliaceae* y *Dematiaceae*. Los Basidiomycetes se aislaron tempranamente de la zona aerea y de la base y más tarde de la zona intermedia.

Los resultados mostraron que la colonización por hongos no corresponde a una sucesión regular y constante de diferentes especies. Los estados serales tradicionales fueron capaces de coexistir a lo largo del proceso. Sin embargo se ha observado que la colonización está caracterizada principalmente por dos períodos de incremento relacionados, quizás, con las precipitaciones ocurridas en las semanas precedentes al desentierro y a los cambios del sustrato, entre otros factores. En las tres zonas de la estaca se aislaron especies que producen la mancha azul, la podredumbre blanca y las podredumbres blanca y castaña. La mancha azul se observó durante el primer período y las podredumbres durante el segundo.

MOTS CLÉS : Colonisation, champignons, éprouvettes enterrées, bois, *Abies religiosa*.

INTRODUCTION

A partir du schéma de décomposition des débris végétaux et du bois dans le sol, proposé par GARRETT (1963), de nombreuses études ont été conduites sur des morceaux de bois enterrés et les hypothèses ou les modèles de colonisation qui en ont été déduits, coïncident généralement.

CORBETT & LEVY (1963) ont étudié la colonisation de la zone intermédiaire et de la base de poteaux de *Pinus* sp. et *Betula* sp., enterrés durant 18 mois. Les résultats obtenus leur ont permis d'établir la chronologie de la colonisation suivante : Moniliales du Groupe I (*Penicillium* spp., *Trichoderma viride*, *Botrytis* sp.) ensuite Sphaeropsidales (espèces qui produisent une pourriture molle) puis Moniliales du Groupe II (*Gliocladiopsis* sp., *Cylindrocarpon* sp., *Memmoniella* sp.) et finalement Basidiomycètes. Toutefois, cette succession n'est complète que pour la zone intermédiaire.

MERRILL & FRENCH (1966) de leur côté, sans faire de distinction entre la zone intermédiaire et la base, ont étudié la colonisation d'éprouvettes de *Pinus ponderosa* pendant 12 semaines. Ils ont trouvé que les premiers colonisateurs sont des Moniliales (*Penicillium* spp., *Fusarium* sp., *Trichoderma viride*, *Alternaria humicola, Aspergillus niger, Aspergillus ustus*), qui sont suivis par des espèces produisant une pourriture molle (ils ont observé cette altération mais n'ont pas isolé les espèces qui la causent) et enfin par des Basidiomycètes (*Trechispora brinkmannii*).

BUTCHER (1968), en observant les zones aérienne, intermédiaire et de la base d'éprouvettes d'aubier (*Pinus radiata*) pendant un an, a trouvé que dans la zone aérienne la succession ne dépasse pas la phase de moisissure. Dans la zone intermédiaire et la base, cette phase est suivie d'abord par celle des champignons qui produisent une pourriture molle (*Chaetomium globosum*, *Coniothyrium* sp. et *Cephalosporium* spp. ainsi que *Streptomyces*), ensuite par un second groupe de moisissures (*Gliocladium* spp., *Verticillium* sp.) et en dernier par des Basidiomycètes.

BANERJEE & LEVY (1971) après avoir étudié la colonisation d'éprouvettes de section semi-circulaire de *Pinus* sp. enterrées pendant dix mois, établissent le même schéma de succession dans les zones aérienne et intermédiaire (ils n'étudient pas la base) mais ils signalent que les espèces qui produisent la pourriture molle provoquent aussi une coloration dans le bois. C'est-à-dire qu'ils tiennent compte de l'étape de bleuissement que BUTCHER élimine pour ces deux zones.

LEVY (1982) suggère que les Basidiomycètes ne colonisent pas les bois en contact avec le sol, au moins pendant les trois premiers mois, et qu'ils représentent la mycoflore climax dans le processus de succession. S'ils sont absents, ce sont les espèces produisant la pourriture molle qui constituent ce stade. Par contre, KAARIK (1967, 1968), après des observations prolongées (4 ans) sur des poteaux de *Pinus* sp. et d'*Abies* sp. enterrés, n'a remarqué aucun changement dans la composition des communautés fongiques colonisatrices (*Fusarium* spp., *Phialophora* spp., *Cylindrocarpon* sp.) non productrices de pourriture blanche ou brune, tout au long du processus. Au contraire, il signale des différences entre les premiers Basidiomycètes isolés à partir de 4 à 6 mois d'exposition (faibles décomposeurs de lignine), et ceux qui colonisent le bois après un an et demi (décomposeurs actifs de lignine). Les Basidiomycètes lignivores qu'il a isolé sont différents selon la zone du poteau analysée. SWIFT (1982), d'autre part, soutient que les Basidiomycètes jouent un rôle décisif dans la décomposition des ressources primaires. L'isolement tardif du mycélium de Basidiomycètes doit être considéré comme la conséquence de leur faible vitesse de croissance par rapport à la vitesse de croissance et de sporulation des Zygomycètes et des Hyphomycètes (WARCUP, 1965).

SHARP (1975), quant à lui, n'observe pas de succession de champignons dans la colonisation de bois de petites dimensions de *Fagus sylvatica*, *Betula pendula*, *Tilia* sp., *Quercus* sp. et *Pinus sylvestris* enterrés dans le sol à l'intérieur de sacs plastiques, dans les conditions de laboratoire.

Pour tenter d'éclaircir cette situation, nous avons étudié l'évolution de la colonisation des zones aérienne, intermédiaire et de la base d'éprouvettes d'*Abies religiosa*, enterrées pendant un cycle saisonnier dans des conditions naturelles.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Les éprouvettes de bois utilisées proviennent toutes d'un même arbre (*Abies religiosa*) et mesurent 2,5 x 2,5 x 50 cm. Elles ont été desséchées à l'étuve jusqu'à poids constant, et enterrées en un lieu proche des pépinières du couvent situé à l'intérieur du Parc National «Desierto de Los Leones», au S. O. de la vallée de Mexico, à 2970 [redacted] au-dessus du niveau de la mer. A la fin de la période humide (Fig. 1), le 26 octobre 1976, les éprouvettes prises au hasard ont été plantées verticalement jusqu'à une profondeur de 25 cm, à 60 cm les unes des autres, sous couvert naturel de *Pinus patula*. Elles ont été déterrées au hasard de la façon suivante :

- de la première à la septième semaine, deux éprouvettes chaque semaine.

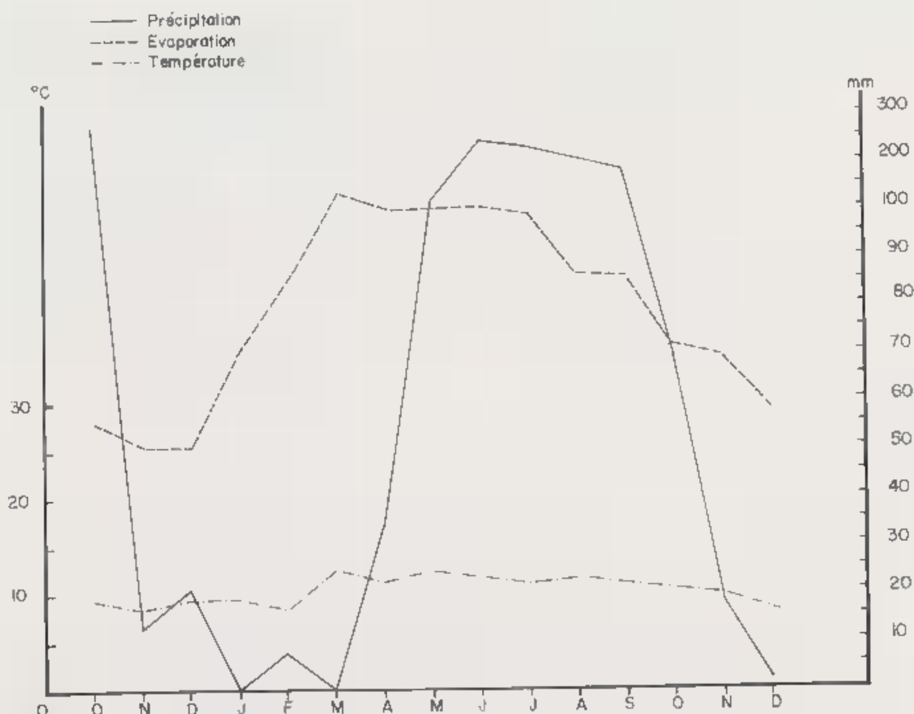


Fig. 1. – Climatogramme (——— précipitation, - - - évaporation, —.—.— température) d'une année (1976-1977).

Fig. 1. – Rain (———), evaporation (- - -) and temperature (—.—.—) fluctuations over one year (1976-1977).

- de la septième à la dix-neuvième semaine, deux éprouvettes toutes les trois semaines.
- de la vingtième à la cinquante-quatrième semaine, deux éprouvettes toutes les sept semaines.

Le choix des dates de prélèvement repose sur la nécessité de suivre en détail les premières étapes de la colonisation. Par la suite, ces dates coïncident avec les périodes de précipitations minimales et maximales dans l'aire d'étude (GARCIA, 1973).

Une fois déterrées, les éprouvettes sont lavées à l'eau courante, séchées avec un papier absorbant stérile, passées à l'alcool 96 % et flambées. A l'aide d'un bistouri, on extrait des éclats de bois de la zone aérienne (15 premiers cm), de la zone intermédiaire (5 cm) et de la base (20 derniers cm), des deux éprouvettes. Dans ces conditions, 5 cm de part et d'autre de la zone intermédiaire ne sont pas analysés. Les prélèvements sont effectués en surface jusqu'à 1,5 mm de profondeur et dans les régions profondes de 1,5 à 3 mm. Huit éclats pris au hasard sur chaque éprouvette et de chaque zone ont été respectivement incubés dans les milieux de culture suivants :

- Malt-gélosé acidifié (MERRILL & FRENCH, 1966) : gélose 20 g, malt 40 g, acide lactique 2 ml, eau distillée 1000 ml.
- Gélose-saline (MERRILL & FRENCH, 1966) : gélose 20 g, NaCl 70 g, malt 10 g, eau distillée 1000 ml.
- Gélose à la sciure (MERRILL & FRENCH, 1966) : gélose 20 g, sciure de bois d'*Abies religiosa* 6 g, eau distillée 1000 ml.
- Milieu de Russell (RUSSELL, 1956) : gélose 25 g, malt 30 g, peptone mycologique 5 g, ortho phénylphénol 0,06 g, eau distillée 1000 ml.
- Gélose-PCNB (KUHLMAN & HENDRIX, 1962) : gélose 20 g, bacto-peptone 5 g, $MgSO_4.7H_2O$ 0,25 g, KH_2PO_4 0,5 g, PCNB 190 p.p.m., streptomycine 100 p.p.m., acide lactique à 50 % 2 ml, alcool éthylique 20 ml, eau distillée 1000 ml.

Ces cinq milieux sélectifs ont été utilisés afin d'isoler le plus grand nombre possible d'espèces colonisatrices (SHARP & LEVY, 1973), même si BUTCHER (1968, 1971) considère que ceci peut fausser la signification des isolements par rapport à la communauté colonisatrice. Le choix d'un seul milieu de culture, comme il le propose, introduit une erreur plus grande parce qu'il ne permet pas d'isoler les organismes de faible aptitude compétitive dans des milieux peu spécifiques même s'il s'agit d'organismes capables de coloniser largement leur milieu naturel.

Ainsi, ont été mis à incuber à 19°C : 120 éclats (40 de chaque zone) de la région superficielle et 120 éclats (40 de chaque zone) de la région profonde de chacune des deux éprouvettes, soit au total 480 éclats expérimentés lors de chaque prélèvement et 7.680 pendant l'année d'étude.

Afin d'analyser le déroulement de la colonisation on a utilisé deux méthodes. La première était destinée à déceler la répartition des espèces fongiques pendant l'année d'étude grâce au dénombrement et à l'identification des isolements. La seconde avait pour but de vérifier, grâce à une analyse factorielle, les variations de la distribution des isolements de champignons tout au long de la durée de l'expérience, ainsi que les caractéristiques et la composition de la communauté colonisatrice de chaque zone. Il a été décidé de prendre pour variables les fréquences d'isolement de chaque semaine et de chaque zone.

On a utilisé pour cela la matrice complète des données, en considérant les régions de surface et profonde confondues.

RÉSULTATS

1. — Fréquence et répartition des isolements

40,5 % des éclats provenant de la région de la surface et de la région profonde confondues, ont été colonisés. On a effectué 3.102 isolements correspondant à 50 taxa, 1.057 de la zone aérienne, 1.017 de la zone intermédiaire et 1.028 de la zone de la base.

Semaine :	1	2	3	[redacted]	5	[redacted]	7	10	13	16	19	26	33	40	47	54
Bactéries	29	20	6	25	7	12	16	7	28	45	12	1	25	26	46	65
Actinomycètes																
Streptomyces sp.																
souche non identifiée		1		1												
Phycomycètes																
Absidia cylindrospora Hagem	1				1				1				1	1		1
Cunninghamella elegans Lendner																
Ascomycètes																
Talaromyces flavus (Klöcker) Stolk et Samson				1		3				5	3				3	
Dichotomomyces cejpii (Milko) Scott				5												
Basidiomycètes					1		3				1	3				
Deutéromycètes																
Moniliacées																
Aspergillus fischeri Wehmer			2		2	1	17	2		2	2					1
Basipetospora rubra Cole et Kendrick			2					1				[redacted]				
Candida albicans (Robin) Berkhout			1		2			9	6	3	1					
Cephalosporium curtipes Saccardo							1							10		
Cylindrocarpon candidum Link. ex Fr. Wollenw.																
Fusarium spp.	4	2	4	6	6	4	20	12	12	1	1	18	26	28	4	9
Penicillium spp.	8	6	7	12	15	5	3	5	23	10	11	17	6	6	4	[redacted]
Sporothrix schenckii Hektoen et Perkins		9						1								
Sporobolomyces roseus Kluyver et van Niel										1						
Trichoderma viride Pers. ex Gray	8	10	5	6	5		30	22	57	12	3	10	17	19		11
Dématiacées																
Alternaria humicola Oudemans	4	8	8	7	8	3	12	10	11	4		32	20	8	3	16
Aureobasidium pullulans (de Bary) Arnaud				1		4	1	2				5				
Cladosporium herbarum (Pers.) Link ex Gray					3	3	4	4	6	7	6	7	26	20	6	5
Phialophora fastigiata (Lagerb. et Melin) Conant				7		2			21	9			1			
Stemphylium piriforme Bonorden	3	1			3		4					2				
Stigmella effigurata (Schw.) Hughes							3	1					12			
Stilbacées-Tuberculariacées																
Graphium sp.														10		
Sphaeropsidacées																
Phoma glomerata (Corda) Wollenw. et Hochapfel	2				4				1							
Mycelia sterilia																
Mycéliums hyalins stériles							1					[redacted]	8	4	3	10
Mycéliums foncés stériles															3	
Nematoctonus sp. s/nematode																

Tableau 1. – Fréquences d'isolements des principales espèces de champignons et de bactéries dans la [redacted] aérienne des éprouvettes de bois d'*Abies religiosa* enterrées.

Table 1. – Main fungal and bacterial species isolation frequencies in aerial zone.

Semaine :	1	2	3	4	■	■	7	10	13	16	19	26	33	40	47	54
Bactéries	38	17	18	31	32	20	24	20	29	53	14	14	34	61	82	64
Actinomycètes																
Streptomyces sp.																5
souche non identifiée					5											
Phycomycètes																
Absidia cylindrospora Hagem												1				
Cunninghamella elegans Lendner																
Ascomycètes																
Talaromyces flavus (Klöcker) Stolk et Samson											2	2				
Dichotomomyces cejpii (Milko) Scott																
Basidiomycètes										1	1	4			20	
Deutéromycètes																
Moniliacées																
Aspergillus fischeri Wehmer			2	9	5			1	2		1			1		
Basipetospora rubra Cole et Kendrick			1													
Candida albicans (Robin) Berkhout			1							2		2			2	
Cephalosporium curtipes Saccardo			2	3		1	1							3		
Cylindrocarpon candidum Link. ex Fr. Wollenw.																8
Fusarium spp.			4	3	21	3	22	8			9	29	5	6	5	15
Penicillium spp.	2	3	10	10	25	10	4	4	43	6	17	17	30	2	6	13
Sporothrix schenckii Hektoen et Perkins		4						4								
Sporobolomyces roseus Kluyver et van Niel										4						
Trichoderma viride Pers. ex Gray	25	18	8	34	4	37	25	24	59	8	21	17	28	7	12	24
Dématiacées																
Alternaria humicola Oudemans	3	2	3	2	■		11	13	13			2	4			4
Aureobasidium pullulans (de Bary) Arnaud				1	3	1		1		3						
Cladosporium herbarum (Pers.) Link ex Gray			3	2	4	3		2	7	1	7	7	2	4	1	1
Phialophora fastigiata (Lagerb. et Melin) Conant	1		1			1			9	4						
Stemphylium piriforme Bonorden			1	1	4							1				
Stigmella effigurata (Schw.) Hughes													5			
Stilbacées-Tuberculariacées																
Graphium sp.												7	10	4		
Sphaeropsidacées																
Phoma glomerata (Corda) Wollenw. et Hochapfel																
Mycelia sterilia																
Mycéliums hyalins stériles					2									25	6	10
Mycéliums foncés stériles				1		1	1		3					10		1
Nematoctonus sp. s/nematode														1		

Tableau 2. — Fréquences d'isolements des principales espèces de champignons et de bactéries dans la zone intermédiaire des éprouvettes de bois d'*Abies religiosa* enterrées.

Table 2. — Main fungal and bacterial species isolation frequencies in ground line zone.

Semaine :	1	2	3	4	5	6	7	10	13	16	19	26	33	40	47	54
Bactéries	34	21	21	22	23	24	23	16	27	40	10	15	36	67	67	58
Actinomycètes																
Streptomyces sp.														1		
souche non identifiée																
Phycomycètes																
Absidia cylindrospora Hagem		1										2				
Cunninghamella elegans Lendner											2					
Ascomycètes																
Talaromyces flavus (Klöcker) Stolk et Samson										3	2					
Dichotomomyces cejpii (Milko) Scott																
Basidiomycètes					3		1								17	
Deutéromycètes																
Moniliacées																
Aspergillus fischeri Wehmer				7	3		5	4	4							
Basipetospora rubra Cole et Kendrick																
Candida albicans (Robin) Berkhout					2					1		1				
Cephalosporium curtipes Saccardo					1	1								2		
Cylindrocarpon candidum Link. ex Fr. Wollenw.																5
Fusarium spp.	2	2	5		14	6	36	14	1		9	21	20	3	23	8
Penicillium spp.	3	9	7	6	20	16	5	10	18	13	11	15	52	7	4	13
Sporothrix schenckii Hektoen et Perkins	1	4	2													
Sporobolomyces roseus Kluyver et van Niel										2						
Trichoderma viride Pers. ex Gray	10	16	6	30	20	20	39	28	61	3	18	8	10	5	11	25
Dématiacées																
Alternaria humicola Oudemans	2	5	1	2	14		16	4	20			9	9	3	4	4
Aureobasidium pullulans (de Bary) Arnaud																
Cladosporium herbarum (Pers.) Link ex Gray	1	1			1		5	4	4	1	4	2	3	2	4	4
Phialophora fastigiata (Lagerb. et Melin) Conant										2						
Stemphylium piriforme Bonorden	1	1			6											
Stigmella effigurata (Schw.) Hughes													3			
Stilbacées-Tuberculariacées																
Graphium sp.											1	25	4			
Sphaeropsidacées																
Phoma glomerata (Corda) Wollenw. et Hochapfel					1											
Mycelia sterilia																
Mycéliums hyalins stériles					2		2					4		27	19	11
Mycéliums foncés stériles	1						1							7		
Nematoctonus sp. s/nematode												1				

Tableau 3. — Fréquences d'isolements des principales espèces de champignons et de bactéries dans la base des éprouvettes de bois d'*Abies religiosa* enterrées.

Table 3. — Main fungal and bacterial species isolation frequencies in below ground zone.

Les taxa colonisateurs présents dans les éprouvettes n'ont sûrement pas tous été isolés. Si les isolements proviennent d'éclats prélevés au hasard, néanmoins, les espèces isolées n'expriment sans doute qu'une partie de la communauté colonisatrice.

On a pu observer, sur les trois zones de l'éprouvette, un groupe d'espèces colonisatrices constamment isolées, tandis que d'autres espèces sont isolées précocement ou, au contraire, tardivement (Tab. 1-3). Enfin d'autres espèces, à cause de leur faible fréquence et de leur distribution, ont été accidentellement rencontrées.

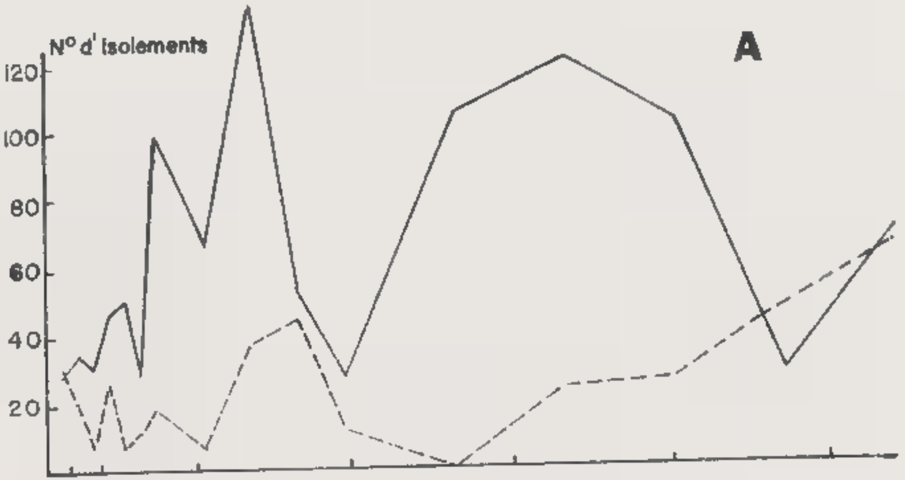
De tous les taxa isolés, ceux qui appartiennent aux Actinomycètes (Actinobactéries) ont été les moins fréquents. Les autres procaryotes (Eubactéries) ont été prises dans leur ensemble : en effet, la majorité des colonies isolées appartient au genre *Bacillus* sp. Les Zygomycètes sont peu fréquents et distribués dans les trois zones de l'éprouvette (sauf dans la zone aérienne où ils sont mieux représentés). Parmi les Ascomycètes, *Talaromyces flavus*, espèce colonisatrice de bois enterrés dans les sols d'horizons superficiels (SHARP, 1975), a été isolée avec une certaine régularité et une certaine fréquence de la zone aérienne de l'éprouvette. *Dichotomomyces cepjii*, l'autre espèce isolée, est accidentelle. Les Basidiomycètes ont été isolés avec des fréquences très faibles par rapport au total des isolements de chaque zone : 0,75 % dans la zone aérienne, 2,4 % dans la zone intermédiaire et 2,0 % dans la zone de la base. Les Basidiomycètes colonisateurs du bois ont des niches spécifiques selon, fondamentalement, la cellulose ou la lignine qu'ils dégradent, c'est la raison pour laquelle ce sont de mauvais concurrents des espèces moins spécialisées, et leur isolement sur les milieux de culture courants est toujours difficile. Cependant on a isolé 16 souches des trois zones de l'éprouvette tout au long de la durée de l'expérience. L'étude de leurs caractères culturaux a permis d'établir qu'en réalité, elles ne correspondent qu'à deux espèces (BETTUCCI, 1983). A la 40ème semaine on a observé la décomposition par pourriture cubique brune des dix derniers centimètres de la base de l'éprouvette et à la 54ème semaine une décomposition par pourriture blanche alvéolaire dans la zone intermédiaire et celle de la base.

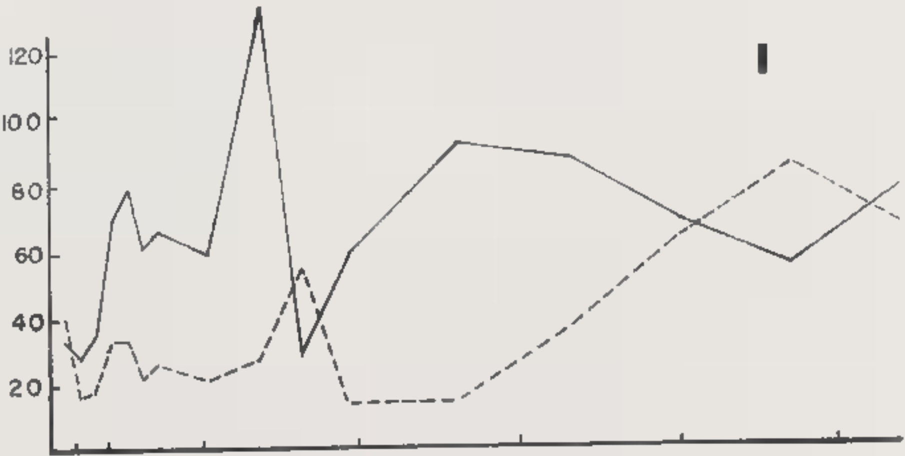
Les Moniliacées et les Dématiacées sont les mieux représentées parmi tous les champignons isolés. Les principales espèces de Moniliacées et de Dématiacées colonisatrices des trois zones de l'éprouvette provenant de la même quantité d'éclats incubés sont exposés dans les tableaux 1 à 3. Les Dématiacées sont un peu plus abondantes dans la zone aérienne que dans la zone intermédiaire et la base. Les espèces sont les mêmes et le total des espèces les plus abondantes des Moniliacées et des Dématiacées atteignent respectivement 79,0 %, 81,3 % et 81,4 % dans les trois zones.

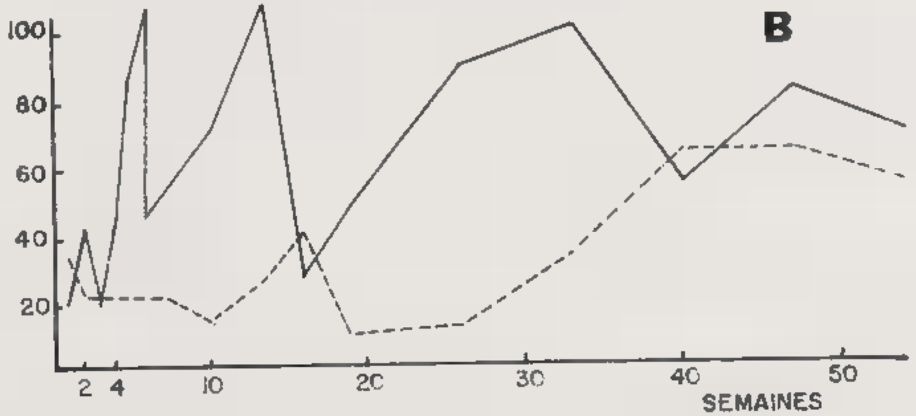
Les myceliums stériles, hyalins et foncés, ont été, en général, isolés tardivement, avec des fréquences élevées.

Zone aérienne

Les organismes pionniers de la colonisation ont été : *Alternaria humicola*, *Trichoderma viride*, *Fusarium* spp., *Penicillium* spp., *Stemphylium piriforme*,


N° d' isolements
A
120
100
80
60
40
20


I
120
100
80
60
40
20


B
100
80
60
40
20
2
4
10
20
30
40
50
SEMAINES

Phoma glomerata, Absidia cylindrospora et les Bactéries.

Fusarium spp., *Penicillium* spp., *Trichoderma viride, Alternaria humicola, Cladosporium herbarum* et les Bactéries ont été isolés pendant toute la durée de l'expérience. *Cladosporium herbarum* néanmoins est apparu un peu plus tard.

D'autres espèces ont été isolées entre la 1ère et la 19ème semaine : *Aspergillus fischeri, Phialophora fastigiata, Stemphylium piriforme, Sporothrix schenckii, Candida albicans, Phoma glomerata, Aureobasidium pullulans, Stigmella effigurata, Talaromyces flavus* et *Basipetospora rubra*. De ces espèces *A. fischeri, Ph. fastigiata, B. rubra, A. pullulans, S. effigurata* et *T. flavus* n'ont été retrouvées qu'une fois à partir de la 26ème semaine. Une nette baisse des fréquences d'isolement des champignons a été observée vers la 13ème-16ème semaine et se prolonge jusqu'à la 19ème semaine (Fig. 2). Elle repose sur la diminution du nombre de colonies constamment isolées et des espèces isolées pendant la première période. *Talaromyces flavus, Sporobolomyces roseus, Hymenulla* sp. et *Helminthosporium* sp. n'ont été isolées que pendant ce laps de temps, avec une fréquence très faible mais *T. flavus* a aussi été rencontré de façon précoce et tardive avec une fréquence très faible.

On a reconnu aussi des espèces tardives, isolées à partir de la 26ème semaine : *Cephalosporium curtipes, Graphium* sp. et les mycéliums hyalins stériles. Vers la fin de l'étude, à la 47ème semaine, on a observé une nouvelle baisse de fréquence des isolements intéressant les espèces constantes (Fig. 2).

Les Bactéries ont été isolées pendant toute la durée de l'expérience mais on a aussi observé une diminution de fréquence, de la 16ème à la 26ème semaine avec un minimum à la 26ème semaine (Tab. 1 et Fig. 2).

Les Basidiomycètes ont été obtenus très tôt dès la 5ème semaine à partir de la région profonde, puis à l'époque où diminuent les autres espèces (19ème semaine) et enfin au début de la seconde période. Les fructifications de *Polyporus abietinus* ont été observées à partir de la 47ème semaine sur toute la zone aérienne mais on n'a pas isolé de mycélium bouclé des éclats de bois.

Les symptômes observés tout au long de la colonisation ont été : le bleuissement à partir de la 12ème semaine et la pourriture blanche associée aux fructifications de *Polyporus abietinus*.

Zone intermédiaire

Les organismes pionniers de la colonisation ont été : *Alternaria humicola, Trichoderma viride, Penicillium* spp., *Phialophora fastigiata*, et des Bactéries. Ils sont légèrement différents de ceux de la zone aérienne.

Fig. 2. – Répartition du nombre de champignons (——) et de bactéries (- - -) prélevés dans les zones aérienne (A), intermédiaire (I) et la base (B) des éprouvettes de bois d'*Abies religiosa* enterrées.

Fig. 2. – Quantitative fluctuation in the fungi (——) and bacteria (- - -) isolations over one year, from aerial zone (A), ground line zone (I) and below ground zone (B).

Fusarium spp., *Penicillium* spp., *Trichoderma viride*, *Alternaria humicola*, *Cladosporium herbarum* et des Bactéries ont été isolées pendant toute la durée de l'expérience. Cependant *C. herbarum* ainsi que *Fusarium* spp. n'apparaissent qu'à partir de la 3ème semaine.

D'autres espèces ont été isolées entre la 1ère et la 16ème semaine : *Aspergillus fischeri*, *Phialophora fastigiata*, *Stemphylium piriforme*, *Sporothrix schenckii*, *Aureobasidium pullulans*, *Cephalosporium curtipes* et les mycéliums foncés stériles. De ces espèces, *A. fischeri*, *S. piriforme* et *C. curtipes* n'ont été obtenues qu'une seule fois, à partir de la 19ème semaine. Les mycéliums hyalin et foncé stériles ont été aussi isolés pendant la seconde période mais avec une plus grande fréquence. Une nette baisse de fréquence d'isolement des champignons a été observée vers la 16ème semaine (Fig. 2). Elle est due à la diminution des espèces constantes et des espèces de la première période.

Sporobolomyces roseus n'a été isolé qu'à la 16ème semaine avec une fréquence très faible. On a reconnu aussi des espèces tardives à partir de la 19ème semaine : *Talaromyces flavus*, *Candida albicans*, *Cylindrocarpon candidum*, *Myrothecium verrucaria*, *Stigmella effigurata*, *Graphium* sp., les mycéliums hyalins stériles et les mycéliums foncés stériles. Vers la fin de l'étude, de la 40ème à la 47ème semaine, on a observé une nouvelle baisse de fréquence d'isolements des espèces constantes mais cette baisse est moins accentuée que la première par augmentation des isolements des Basidiomycètes (Tab. 2 et Fig. 2).

Les Bactéries sont obtenues pendant toute la durée de l'expérience mais on a aussi observé une diminution de fréquence d'isolements de la 16ème à la 26ème semaine, avec un minimum vers la 19ème à 26ème (Tab. 2 et Fig. 2).

Les Basidiomycètes ont été isolés de la surface à partir du moment où les autres champignons diminuent et à la fin de la seconde période, en surface et en profondeur.

Les symptômes observés tout au long de la colonisation ont été : le bleuissement, la pourriture molle et la pourriture blanche à la fin de l'expérience. Certaines des souches de Basidiomycètes isolées sont, sans doute, celles qui produisent la pourriture blanche.

Zone de la base

Les organismes pionniers de la colonisation ont été : *Alternaria humicola*, *Cladosporium herbarum*, *Stemphylium piriforme*, *Fusarium* spp., *Sporothrix schenckii*, *Trichoderma viride*, *Penicillium* spp. et des bactéries.

Fusarium spp., *Penicillium* spp., *Trichoderma viride*, *Alternaria humicola*, *Cladosporium herbarum* et des bactéries ont été isolées pendant toute la durée de l'expérience.

D'autres espèces ont été rencontrées entre la 1ère et la 19ème semaine : *Aspergillus fischeri*, *Sporothrix schenckii*, *Stemphylium piriforme*. Les mycéliums hyalin et foncé stériles sont également présents à cette époque mais leur fréquence s'élève pendant la seconde période. Une nette baisse de fréquence d'isolements de champignons a été observée vers la 13ème-19ème semaine

(Fig. 2) et intéresse les espèces constamment présentées pendant la première période. *Sporobolomyces roseus* et *Phialophora fastigiata* n'ont été isolés qu'à cette époque et avec une fréquence très faible.

On a reconnu aussi des espèces tardives obtenues à partir de la 19ème semaine : *Cylindrocarpon candidum* et *Graphium* sp. Vers la fin de l'étude, à la 40ème semaine, on a observé une nouvelle baisse de fréquences des isolements concernant les espèces constantes, mais cela est quantitativement moins accentué du fait de l'abondance des Basidiomycètes (Tab. 3 et Fig. 2).

Les Bactéries ont été isolées pendant toute la durée de l'expérience mais on a aussi observé une diminution des fréquences d'isolement de la 16ème à la 26ème semaine, avec un minimum à la 19ème (Tab. 3 et Fig. 2).

Comme dans les deux zones précédentes, les Moniliacées ont été isolées avec la plus grande fréquence. Par contre les Dématiacées sont plus rares.

Les Basidiomycètes apparaissent très tôt (à la 5ème semaine) pendant la première période en surface et en profondeur et tardivement pendant la seconde période.

Les symptômes observés tout au long de la colonisation ont été : le bleuissement à partir de la 6ème semaine, la pourriture brune cubique et la pourriture blanche vers la fin de l'expérience.

Dans les trois zones, les moisissures et les espèces produisant soit le bleuissement, soit les pourritures molle, brune ou blanche, n'ont pas été isolées dans l'ordre de succession signalé par plusieurs auteurs (CORBETT & LEVY, 1963; BUTCHER, 1968; BANERJEE & LEVY, 1971).

2. — Variations de la distribution et caractéristiques de la communauté colonisatrice de chaque zone.

La distribution de la communauté colonisatrice des champignons a été étudiée grâce à l'analyse factorielle, selon le programme Lisa 3000 (SCHWAR, 1981).

La variation totale est entièrement expliquée par cinq facteurs, ce qui prouve l'existence d'une bonne corrélation entre variables. De cette manière, leur nombre initial a été réduit à cinq facteurs ou composants, qui représentent des familles de variables corrélées. On a analysé les deux premiers facteurs qui représentent 82,2 % de la variation totale. Le premier accumule 70,66 % de la variation et représente les fréquences d'isolements de tous les taxa isolés chaque semaine. Le second (11,5 % de la variation) représente la distribution dans le temps des fréquences d'isolements (Fig. 3).

L'abscisse d'un point-variable sur un axe factoriel est le coefficient de corrélation de cette variable avec le facteur correspondant; c'est-à-dire que les points situés dans le cadre centré à l'origine sont sans corrélation significative avec les facteurs. Une proximité plus ou moins grande entre deux points (fréquence d'isolement d'une semaine, d'une zone) signifie que ces deux variables sont plus ou moins corrélées, et ceci d'autant plus que les points variables sont plus

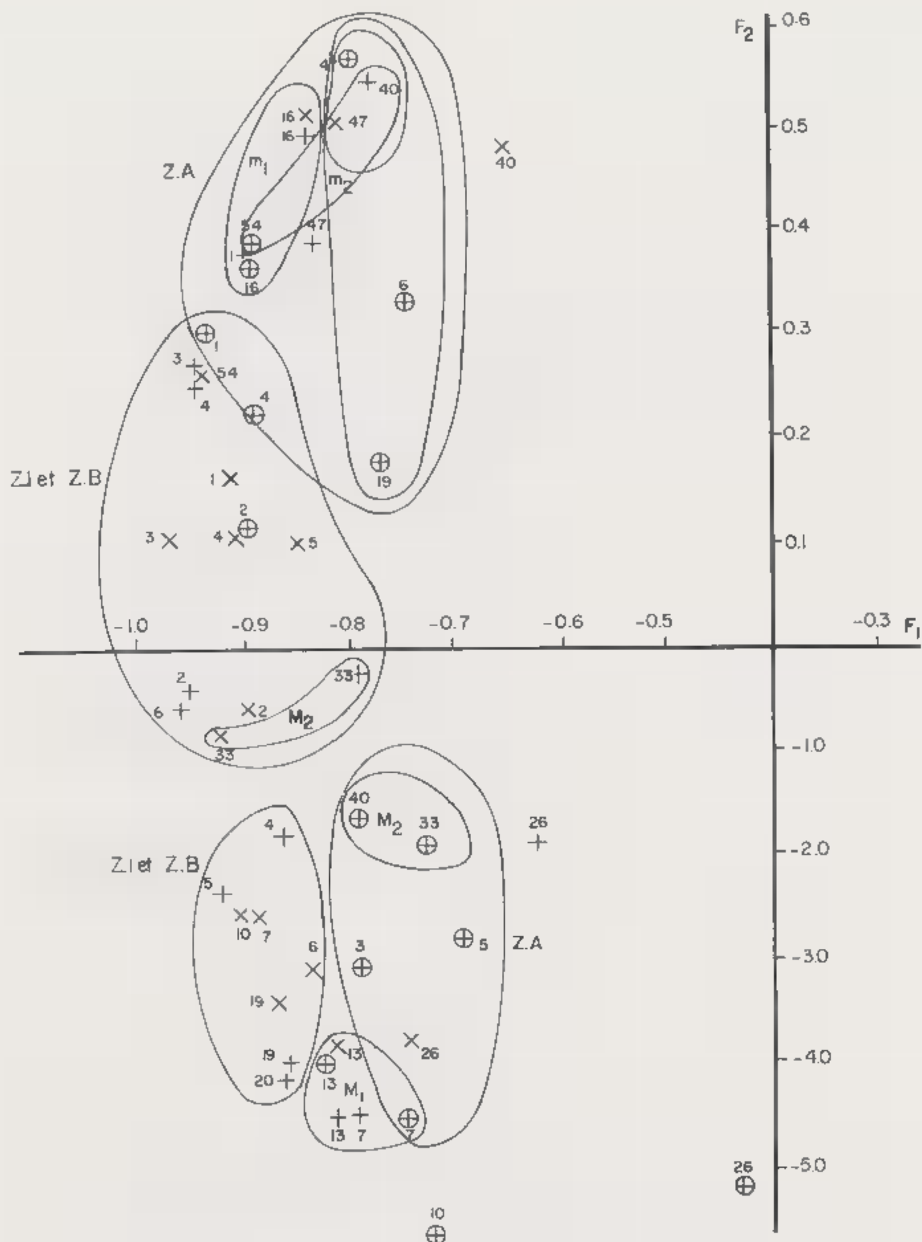


Fig. 3. – Ordination, sur les deux premiers facteurs, des fréquences d'isolements par semaines dans les zones aérienne (⊕), intermédiaire (x) et la base (+) des éprouvettes de bois d'*Abies religiosa* enterrées. Les points encerclés représentent les semaines ayant les fréquences d'isolation maximales (M_1, M_2) et minimales (m_1, m_2). Les cercles ZA, ZI et ZB représentent les semaines corrélées.

Fig. 3. – Ordination, on the first two principal factors, of fungal isolation frequencies in the aerial zone (⊕), ground line zone (x) and below ground zone (+). The ringed points represent the week with the maximal (M_1, M_2) or minimal (m_1, m_2) isolation frequencies. ZA, ZI and ZB rings represent the correlated weeks.

éloignés de l'origine (LEBART & FÉNELON, 1975). Une proximité entre deux points donnés signifie donc que les semaines correspondantes ont un même comportement à l'égard des 48 variables analysées.

Ainsi, le second facteur met en évidence les semaines correspondant aux fréquences maximales d'isolements (dans le quadrant inférieur) ou aux fréquences minimales (dans le quadrant supérieur). Les fréquences maximales de la première période, obtenues à la 13ème semaine, dans les trois zones, restent groupées avec une corrélation supérieure à 0,92. Les fréquences minimales d'isolements de la même période, obtenues à la 16ème semaine ont aussi une corrélation élevée, supérieure à 0,96.

Le comportement de la fréquence minimale d'isolement dans la zone aérienne, à la 19ème semaine, est différent et cette fréquence n'est pas en corrélation avec les fréquences minimales des zones intermédiaire et de la base, à la 16ème semaine.

Pendant la seconde période, les fréquences maximales d'isolements des zones intermédiaire et de la base forment un groupe à la 33ème semaine avec une corrélation de 0,86. Par contre, la fréquence maximale de la zone aérienne forme un autre groupe qui n'est pas en corrélation avec le précédent.

De même, il existe une corrélation élevée entre la fréquence minimale d'isolement des deux périodes : à la 16ème semaine de la première période dans les zones intermédiaire et de la base et à la 40ème semaine de la seconde période dans la zone de la base ainsi qu'à la 47ème semaine de la même période dans les zones aérienne et intermédiaire.

Dans le premier facteur, on ne distingue pas de différence dans la communauté colonisatrice des trois zones : bien qu'il accumule 70,66 % de l'information, il ne différencie pas les zones. Ceci laisse supposer que les communautés colonisatrices se ressemblent.

DISCUSSION

1. — Comparaison de la colonisation des trois zones.

Si l'on compare la colonisation des trois zones de l'éprouvette, on trouve certaines similitudes :

— 50 % approximativement des taxa ont été isolés avec une faible fréquence et sans régularité, on peut les considérer comme des espèces accidentelles.

— Les organismes colonisateurs constamment isolés sont pour un grand nombre d'entre eux des pionniers de la colonisation, ce sont les mêmes dans les 3 zones : *Fusarium* spp., *Trichoderma viride*, *Penicillium* spp., *Alternaria humicola*, *Cladosporium herbarum* et les Bactéries.

— Certaines espèces précoces sont communes aux trois zones : *Aspergillus fischeri*, *Sporothrix schenckii* et *Stemphylium piriforme*, *Phialophora fastigiata* et *Aureobasidium pullulans* sont limitées aux zones aériennes et intermédiaires.

– *Graphium* sp. est l'espèce tardive commune aux trois zones ainsi que les mycéliums hyalins stériles et, bien que moins représentatifs, *Stigmella effigurata, Cylindrocarpon candidum* et les mycéliums foncés stériles sont communs à la zone intermédiaire et à celle de la base.

– Dans la distribution temporelle des organismes isolés, les champignons apparaissent en deux périodes : l'une comprise entre la 1ère et la 16ème semaine, est caractérisée par un ensemble d'espèces précoces. Elle est suivie d'une brusque diminution des isolements. La seconde période est caractérisée par un petit nombre d'espèces tardives, et suivie d'une nouvelle diminution, moins marquée, de la flore colonisatrice, vers les 40ème et 47ème semaines. Les Bactéries présentent elles aussi deux phases d'accroissement comme les champignons : la première période se termine entre la 16ème et la 19ème semaine, avec une diminution des isolements qui se prolonge jusqu'à la 26ème semaine dans la zone aérienne et vers la 19ème semaine dans les deux autres zones; la deuxième phase d'accroissement n'est pas terminée en fin d'expérience dans la zone intermédiaire tandis qu'une faible décroissance apparaît dans les zones aérienne et de la base, lors du dernier prélèvement.

– Les Basidiomycètes sont présents dans les trois zones : au début de la colonisation, ils ont été isolés de la zone aérienne et de celle de la base. Ils ont encore été isolés au moment où diminuent les autres champignons et également vers la fin de l'expérience dans les zones intermédiaire et de la base alors que des fructifications de *P. abietinus* sont observées dans la zone aérienne.

Cependant, la colonisation des trois zones présente également quelques différences :

– Les Dématiacées sont beaucoup plus fréquentes dans la zone aérienne que dans la zone intermédiaire et la base.

– Quelques espèces, parmi lesquelles *Phoma glomerata* est la plus représentée, apparaissent seulement dans la zone aérienne.

– D'autres espèces: *Stigmella effigurata, Talaromyces flavus, Cephalosporium curtipes, Candida albicans, Phialophora fastigiata, Aureobasidium pullulans* et *Basipetospora rubra* diminuent de la zone aérienne vers la zone intermédiaire, et celle de la base. Par contre, les mycéliums hyalins stériles augmentent.

– Bien que les champignons et bactéries aient une distribution périodique dans les trois zones de l'éprouvette, on observe en même temps un certain décalage entre la zone aérienne d'une part, la zone intermédiaire et la base d'autre part, lorsque diminuent les isolements (Fig. 2).

Ainsi, certaines différences avec les schémas de colonisation proposés par de précédents auteurs apparaissent. BUTCHER (1968), BANERJEE & LEVY (1971) soutiennent que dans la zone aérienne, la succession ne dépasse pas le stade moisissure, ce qui n'a pas été le cas dans cette étude. En effet, les Basidiomycètes ont été isolés aux 5, 7, 19 et 26ème semaines, et les carpophores de *Polyporus abietinus* ont couvert la partie aérienne de l'éprouvette à la 54ème semaine. Les seuls symptômes observés ont été le bleuissement, et la pourriture

blanche associée à *P. abietinus*. Les espèces qui produisent la pourriture molle ont été isolées, mais le symptôme n'a pas été observé, du moins pendant la première période. Ceci est probablement en relation avec des conditions d'humidité faible. De plus, ce symptôme a pu être caché par le bleuissement produit par ces mêmes champignons (KAARIK, 1974).

Dans la zone intermédiaire où sont signalés les stades de moisissure, de pourriture molle et de Basidiomycètes (CORBETT & LEVY, 1963; BUTCHER, 1968, BANERJEE & LÉVY, 1971), nous avons aussi isolé les espèces qui produisent le bleuissement (*A. pullulans*, *Ph. fastigiata*, *C. herbarum* et *A. humicola*). Les Basidiomycètes ont été isolés pour la première fois à la 19ème semaine dans la région superficielle de cette zone en même temps que d'autres espèces (*Talaromyces flavus*, *Alternaria humicola*, *Fusarium* spp., *Penicillium* spp., *Trichoderma viride*, *Cladosporium herbarum*). Sans doute cet isolement tardif comparé à ceux de la zone aérienne et de la base, est-il dû à la compétition, dans les couches superficielles du bois, avec d'autres espèces (*Phialophora* sp., *Trichoderma viride*, *Aureobasidium pullulans*) qui produisent la pourriture molle. Ce n'est que dans cette zone que ce type de pourriture a été observé, cependant les espèces qui produisent cette altération n'ont pas été particulièrement dominantes.

D'autre part, BUTCHER (1968) soutient que dans la zone intermédiaire, la colonisation par Basidiomycètes serait favorisée par réduction du nombre d'autres organismes et en conséquence par l'augmentation d'espace disponible, et non seulement par les conditions de plus grande humidité. Toutefois, comme le suggère SHARP (1975), la microstructure du bois permet d'éliminer les limitations possibles de l'espace, qui sont supposées agir sur les organismes colonisateurs, ainsi que de minimiser la compétition. Dans la zone de la base on a aussi isolé des espèces produisant le bleuissement; les Basidiomycètes ont été rapidement obtenus pendant les 5ème et 7ème semaines, contrairement à ce que soutient BUTCHER dans le schéma de colonisation qu'il propose.

Ainsi, la pourriture blanche n'est pas forcément tardive. On la voit tardivement car, même en culture pure, il lui faut 3-4 semaines pour décolorer le milieu (MANGENOT, com. pers.). La pourriture blanche apparaît quelques semaines seulement après que le bois ait été exposé à l'air (MANGENOT, com. pers.).

Il existe des interactions des espèces avec le substrat (modification du pH, augmentation de la teneur en azote, altération des composants structuraux du bois et libération de composants solubles) et des espèces entre elles, plusieurs interactions ayant été étudiées en milieu de culture (MANGENOT, 1952; BUTCHER, 1971; MERCER, 1982). Cependant il est probable que ces interactions ne conduisent pas à l'entrée de certaines espèces, et à l'élimination d'autres, pour arriver à une communauté climax de forme linéaire. Sans doute, d'autres facteurs locaux agissent-ils aussi sur le schéma de colonisation, tel le type d'inoculum disponible (CARRUTHERS & RAYNER, 1979) et des conditions ambiantes spécifiques.

2.– Rythme de la colonisation

Dans le cas de la colonisation des morceaux de bois d'*A. religiosa* que nous décrivons, la colonisation a suivi un rythme périodique pour les espèces de Moniliacées et de Dématiacées qui ont été le plus souvent isolées et ce rythme se vérifie aussi si l'on considère tous les champignons confondus. Les Bactéries par contre, présentent une distribution des fréquences d'isolement (Fig. 2) presque identique dans les trois zones.

Quant aux relations entre la distribution des fréquences d'isolement des Bactéries et des champignons, on observe que pendant la première période, le maximum des Bactéries, dans la zone intermédiaire et la base, coïncide avec le minimum de colonisation par les champignons. Il en est presque de même dans la zone aérienne. Les fréquences d'isolements des Bactéries gardent des valeurs faibles jusqu'à la 26ème semaine, alors que les champignons ont atteint des fréquences élevées. C'est seulement dans la zone aérienne que la diminution des Bactéries coïncide avec celle des champignons entre les 16ème et 19ème semaines. A cette exception près, on peut constater que, au cours de la première moitié de l'expérience, la décadence des champignons coïncide avec une expansion des bactéries. Cette règle apparaît moins clairement pendant la seconde période, bien que les fréquences élevées d'isolement des Bactéries coïncident souvent avec la fin de la seconde période de colonisation par champignons. Ces relations d'alternance sont en accord avec les observations précédentes sur la litière (MANGENOT, 1980).

Dans le cas de «El Desierto de Los Leones», la première hypothèse qui se présente est que la distribution des fréquences d'isolements des champignons, dans les trois zones, est sous la dépendance des facteurs climatiques et, en particulier, de la distribution des précipitations pluviales au cours des laps de temps précédant les dates des prélèvements.

SINGER & DA SILVA ARAUJO (1979) ont observé une augmentation du nombre de carpophores de champignons lignicoles et terricoles causée par les pluies tombées pendant les périodes précédant le prélèvement des carpophores. HAYES (1982) a noté une grande corrélation entre la pluviométrie des périodes précédant le prélèvement et le volume de la communauté microbienne (champignons et bactéries) du phylloplan de *Rosa* sp.

Les précipitations pendant la saison des pluies de 1976, dans l'aire étudiée, ont subi une déviation positive par rapport aux autres années (GARCIA & HERNANDEZ, 1982) et ont été abondantes même en octobre (276,2 mm). Dans ce climat, les précipitations sont quotidiennes et régulières pendant toute la saison. D'autre part, les sols de cette surface se caractérisent par un bon drainage et une humidité persistant toute l'année, c'est-à-dire qu'ils possèdent une bonne capacité au champ.

Pourtant, à partir du moment où les éprouvettes ont été enterrées (Octobre), jusqu'à la 13ème semaine, les conditions de sécheresse (Fig. 1) pourraient avoir affecté les communautés de champignons et de bactéries, provo-

quant une forte diminution de la fréquence d'isolement. A partir de ce moment, certaines espèces de champignons n'ont plus été isolées, probablement parce que la modification du substrat leur est devenu moins favorable. Cette diminution rend possible l'isolement des Basidiomycètes, mais l'on peut supposer qu'ils étaient déjà présents et développés dans le bois. Quant aux bactéries, elles ont la réputation d'être favorisées par les milieux humides, et de s'autolyser en milieux secs.

L'augmentation de la pluviométrie, entre la 19ème (Mars) et la 26ème semaine (Avril), pourrait avoir stimulé le développement de la flore mycologique colonisatrice, mais non celui des bactéries.

Les précipitations qui ont suivi, et qui se sont prolongées jusqu'en Septembre, ont permis, aussi bien aux communautés colonisatrices de champignons qu'à celles des bactéries, de se développer.

Certaines espèces de champignons n'ont été isolées que pendant cette période, veau vers la fin de l'expérience, un peu plus tôt dans la base de l'éprouvette, à cause, peut être, de l'excès d'humidité provoqué par les précipitations continues et peut être, de l'excès d'humidité provoqué par les précipitations continues et abondantes (AGERER & KOTTKE, 1981) qui n'ont pas affecté les Bactéries colonisatrices (HAYES, 1982).

En tout cas, les Basidiomycètes colonisateurs de bois ont cependant été isolés pendant ces semaines, à l'exception de la zone aérienne où *P. abietinus* a fructifié.

L'isolement de certaines souches de Basidiomycètes dès la 5ème semaine et pendant les semaines où les autres espèces diminuent, sans doute pour les raisons données précédemment, permet de supposer comme il fallait s'y attendre, que non seulement les Basidiomycètes sont des colonisateurs précoces (HUDSON, 1968), mais aussi qu'ils développent un inoculum abondant dans des conditions où les autres champignons dont les niches sont moins spécifiques, semblent ne pas être favorisés. En effet, il paraît évident que les Basidiomycètes ne commencent la colonisation et la pourriture que si l'humidité du milieu est supérieure au point de saturation des fibres (fiber saturation point) (SWIFT & al., 1979). LOPEZ-REAL & SWIFT (1975) ont trouvé qu'en dessous de 35 % d'humidité du bois, le développement des Basidiomycètes à l'intérieur des cellules est interrompu. La pourriture une fois commencée, les effets de l'humidité sont cependant moins apparents, même dans des conditions d'humidité atmosphérique relativement basses, à cause de la génération de grandes quantités d'eau métabolique produite par l'hydrolyse des polysaccharides (PETERSON & COWLING, 1973).

CONCLUSION

— La colonisation des éprouvettes de bois d'*Abies religiosa* par les champignons est caractérisée par l'existence de deux périodes peut-être liées, entre

autres facteurs, aux précipitations et aux changements du substrat, lors des semaines précédant le prélèvement des éprouvettes.

– Dans toutes les zones on a reconnu la présence d'espèces qui produisent le bleuissement, les pourritures molle, brune et blanche. Le bleuissement est apparu au cours de la première période et les pourritures à partir de la seconde.

– Les espèces isolées de la surface, ont aussi été isolées de la région profonde de l'éprouvette, ce qui élimine la possibilité de contamination des éclats, incubés en milieu de culture, par les espèces non colonisatrices.

– La colonisation est sélective et les fréquences d'isolement des espèces reflètent leurs aptitudes colonisatrices, les interactions entre elles-mêmes au sein du bois, et sous l'influence du milieu ambiant, mais aussi la disponibilité et le type d'inoculum.

– Les espèces isolées coïncident en général avec celles trouvées par d'autres chercheurs mais leur ordre d'apparition, c'est-à-dire le schéma de colonisation, diffère.

– Les Basidiomycètes ont été rapidement isolés : très tôt dans les zones aérienne et de la base et un peu plus tard dans la zone intermédiaire. C'est la raison pour laquelle le processus de pourriture commence dès les premiers stades de la colonisation bien qu'il ne se manifeste que plus tard.

– Les résultats de nos expériences montrent que, sur les bois enterrés, la colonisation par champignons ne correspond pas à une succession régulière et constante des différentes espèces. Les stades sériels traditionnels sont capables de coexister tout au long du processus.

– Il existe une succession, dans le temps, des symptômes d'altération du bois (bleuissement, pourritures molle, brune, et blanche) pendant la période de colonisation étudiée, même si, en général, la pourriture blanche ne succède pas nécessairement à la pourriture brune. Elles ne concernent pas la même niche.

BIBLIOGRAPHIE

AGERER R. und KOTTKE I., 1981 – Sozio-ökologische Studien an Pilzen von Fichten- und Eichen-Buchen-Hainbuchen-Wäldern in Naturpark Schönbuch. *Z. Mycol.* 47 : 103-122.

BANERJEE A.K. and LEVY J.F., 1971 – Fungal succession in wooden fence posts. *Material und Organismen* 6 : 1-25.

BETTUCCI L., 1983 – Colonisation de bois d'*Abies religiosa*. Thèse Doct. État, Université de Nancy, 182 p.

BUTCHER J.A., 1968 – The ecology of fungi infecting untreated sapwood of *Pinus radiata* D. Don. *Canad. J. Bot.* 46 : 1577-1589.

BUTCHER J.A., 1971 – Techniques for the analysis of fungal flora in wood. *Material und Organismen* 6 : 209-232.

CARRUTHERS S.M. and RAYNER A.D., 1979 – Fungal communities in decaying hard-

wood branches. *Trans. Brit. Mycol. Soc.* 72 : 283-289.

CORBETT N.H. and LEVY J.F., 1963 – Ecological studies on fungi associated with wooden fence posts. British Wood Preserving Association. News Sheet 27 : 1-3; 28 : 1-10.

GARCIA E., 1973 – Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Tesis, Instituto de Geografia (Universidad Nacional Autónoma de México) México, 246 p.

GARCIA E. and HERNANDEZ M.E., 1982 – Precipitation anomalies in the basin of Mexico. *In* : Geographical Topics of Mexico City and its environs, (Latin American Regional Conference) 1982, Igu (Brasil) : 1-10.

GARRETT S.D., 1963 – Soil fungi and soil fertility. Oxford, Pergamon, 165 p.

HAYES A.J., 1982 – Phylloplane micro-organisms of *Rosa* cv. Picadilly following infection by *Diplocarpon rosae*. *Trans. Brit. Mycol. Soc.* 79 : 311-319.

HUDSON H.J., 1968 – The ecology of fungi on plant remains above the soil. *New Phytol.* 67 : 837-874.

KAARIK A., 1967 – Colonisation of pine and spruce poles by soil fungi after six months. *Material und Organismen* 2 : 97-108.

KAARIK A., 1968 – Colonization of pine and spruce poles by soil fungi after twelve and eighteen months. *Material und Organismen* 3 : 185-189.

KAARIK A., 1974 – Decomposition of wood. *In* : DICKINSON C.H. & PUGH G.J.F., *Biology of plant litter decomposition*. London, Academic Press, I : 129-174.

KUHLMAN E.G. and HENDRIX F.F., 1962 – A selective medium for the isolation of *Fomes annosus*. *Phytopathology* 52 : 1310-1312.

LEBART L. et FENELON J.P., 1975 – Statistique et informatique appliquée. Paris, Dunod, 439 p.

LEVY J.F., 1982 – The place of Basidiomycetes in the decay of wood in contact with the ground. *In* : FRANKLAND J.C., HEDGER J.N. & SWIFT M.J., *Decomposer Basidiomycetes : their biology and ecology*. London, Cambridge University Press : 161-178.

LOPEZ-REAL J.M. and SWIFT M.J., 1975 – The formations of pseudosclerotia («zone lines») in wood decayed by *Armillaria mellea* and *Stereum hirsutum*. II - Formation in relation to the moisture content of the wood. *Trans. Brit. Mycol. Soc.* 64 : 473-481.

MANGENOT F., 1952 – Recherches méthodiques sur les champignons de certains bois en décomposition. Thèse Doct. État, Faculté des Sciences de Nancy, 117 p.

MANGENOT F., 1980 – Les litières forestières; signification écologique et pédologique. *Rev. Forest. Fr.* 32 : 339-355.

MERCER P.C., 1982 – Basidiomycete decay of standing trees. *In* : FRANKLAND J.C., HEDGER J.N. & SWIFT M.J., *Decomposer Basidiomycetes : their biology and ecology*. London, Cambridge University Press : 143-160.

MERRILL W. and FRENCH D.W., 1966 – Colonization of wood by soil fungi. *Phytopathology* 56 : 301-303.

PETERSON C.A. and COWLING E.B., 1973 – Influence of various initial moisture contents on decay of Sitka spruce and Sweetgum sapwood by *Polyporus versicolor* in the soil block test. *Phytopathology* 63 : 235-237.

RUSSELL P., 1956 – A selective medium for the isolation of Basidiomycetes. *Nature* 177 : 1038-1039.

SCHWAR J.P., 1981 – LISA 3000 Program. Lafayette College-Computer-Center, Easton.

SHARP R.F., 1975 – The microbial colonization of some woods of small dimensions buried in soil. *Canad. J. Microbiol.* 21 : 784-793.

SHARP R.F. and LEVY J.F., 1973 — The isolation and ecology of some wood colonizing microfungi using a perfusion culturing technique. *Material und Organismen* 8 : 189-213.

SINGER R. and DA SILVA ARAUJO J., 1979 — Litter decomposition and ectomycorrhiza in Amazonian forests. *Acta Amazonica* 9 : 25-41.

SWIFT M.J., HEAL O.W. and ANDERSON J.M., 1979 — Decomposition in terrestrial ecosystems. Oxford, Blackwell, 372 p.

SWIFT M.J., 1982 — Basidiomycetes as components of forest ecosystems. *In* : FRANKLAND J.C., HEDGER J.N. & SWIFT M.J., *Decomposer Basidiomycetes : their biology and ecology*. London, Cambridge University Press : 307-337.

WARCUP J.H., 1965 — Growth and reproduction of soil micro-organisms in relation to substrate. *In* : BAKER K.F. & SNYDER W.C., *Ecology of soil-borne plant pathogens*. Berkeley and Los Angeles, University of California Press : 52-60.

SOME PHYSICAL AND NUTRITIONAL FACTORS FOR GROWTH AND SPORULATION OF *CLAVICEPS FUSIFORMIS* LOV.

by R.K. SHARMA, O.P. VERMA and V.N. PATHAK*

SUMMARY. – Effect of some physical and nutritional factors on growth and sporulation of *Claviceps fusiformis* Lov., the incitant of pearl millet ergot, was investigated. A temperature of 25°C was optimum for growth and sporulation of the pathogen. Maximum growth and sporulation were obtained respectively, at pH 7,5 and 6.5. Sporulation was checked at pH 9.0, not the growth. Sugar level in the basal medium below 100 g/l caused significant reduction in growth and sporulation. Asparagine and magnesium sulphate were best sources of nitrogen and sulphur, respectively. Sulphates of barium, bismuth, sodium, copper and ferrus caused complete inhibition of the fungal growth.

RÉSUMÉ. – Les effets de quelques facteurs physiques et nutritionnels sur la croissance et la sporulation de *Claviceps fusiformis* Lov., l'ergot du millet perlé, sont étudiés. Une température de 25°C est optimale pour la croissance et la sporulation du pathogène. Une croissance et une sporulation maximales ont été obtenues respectivement à pH 7,5 et 6,5. La sporulation est stoppée à pH 9,0, mais pas la croissance. Une concentration de sucre inférieure à 100 g/l dans le milieu produit une réduction significative de la croissance et de la sporulation. L'asparagine et le sulfate de magnésium semblent les meilleures sources d'azote et de soufre. Les sulfates de barium, de bismuth, de sodium, de cuivre et de fer produisent l'inhibition complète de la croissance fongique.

MOTS CLÉS : *Claviceps fusiformis*, croissance, sporulation.

A thorough knowledge of physiology of a pathogen pave the way for better understanding of host-parasite relationship which ultimately helps in devising effective control measures. Such studies become more important with ▪ pathogen like *Claviceps fusiformis* Lov. where the pathogen causes severe losses to the crop (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke) (SACCAS, 1954; RAMASWAMY, 1968; KING, 1975; NENE & SINGH, 1976) as well as poses health hazards (PATEL & al., 1958; SHONE & al., 1959; KRISHNAMACHARI & BHAT,

* Department of Plant pathology, Sukhadia University, SKN College of Agriculture, Jobner 303329, India.

1976). In this communication, effect of certain physical and nutritional factors on growth and sporulation of the pearl millet ergot pathogen are reported.

MATERIALS AND METHODS

In all the experiments, Kirchhoff's medium (Sucrose, 100 g; potassium dihydrogen phosphate, 1.0 g; asparagine, 1.0 g; magnesium sulphate, 0.25 g; distilled water, 1.0 l) was employed because of its suitability to *Claviceps* spp. (KIRCHHOFF, 1929; SHINDE & BHIDE, 1958; SHARMA, 1980). Except experiment with H-ion concentration, pH of the medium was buffered to 7.0 before autoclaving. Twenty five ml of sterilized medium contained in each of 100 ml conical flask was inoculated by 2 mm diameter disc cut out from the periphery of 20-day-old single-spore-culture of the pathogen. The inoculated flasks were incubated at 25 ± 1°C (except those of temperature experiment), for 20 days. After incubation, the fungal growth was filtered through Whatman filter paper No. 44 of known weight, dried to constant weight and weighed to find out net weight of the fungal growth.

Five flasks were inoculated in each treatment. Of these, three were used as three replications for measuring the growth. Contents of the remaining two flasks were mixed thoroughly and used for sporulation count using haemocytometer. Mean of 10 observations was recorded as one count and such three counts were made to make 3 replications of a treatment. Other specific details of individual experiments are as under.

– Effect of sugar concentration : Sucrose concentrations in the basal medium were adjusted to 50, 75, 100, 125 and 150 g/l.

– effect of temperature : Inoculated flasks were incubated at seven temperatures viz., 7, 15, 20, 25, 30, 35 and 40°C for 20 days.

– Effect of H-ion concentration : The basal medium was buffered before autoclaving to different pH levels ranging from 5.0 to 9.0 with a difference of 0.5.

– Effect of nitrogen compounds : From the basal medium, asparagine was replaced by eight different nitrogen compounds viz. : ammonium oxalate, ammonium sulphate, ammonium carbonate, ammonium nitrate, ammonium ferrus sulphate, potassium nitrate, sodium nitrate and urea, so that nitrogen supplied by these compounds was equivalent to that supplied by asparagine in the basal medium.

– Effect of sulphur compounds : From the basal medium, magnesium sulphate was replaced by nine different sulphur compounds viz., ammonium sulphate, barium sulphate, bismuth sulphate, calcium sulphate, copper sulphate, ferrus sulphate, potassium sulphate and zinc sulphate. Each compound to supply the amount of sulphur equivalent to that supplied by magnesium sulphate in the basal medium.

OBSERVATIONS

The five treatments correspond to different experiments, so that in Tables 1 to 5, results corresponding to some experimental conditions (basal medium, temperature) are not absolutely similar.

– Effect of sugar concentration : Increase in sugar concentration increased growth of the pathogen (Table 1). Although maximum growth was recorded in the treatment having 150 g sugar/l, it was nearly to that in treatments having 100 and 125 g/l. Lowest concentration of sugar produced lowest growth. Sugar concentration of 100 g/l and more gave significantly more sporulation as compared to lower concentration.

Sugar level in medium (g/l)	Average dry weight of the mycelium (mg)	Number of spores (Millions/ml)
50	676	12.60
75	755	16.00
100	890	22.00
125	904	19.00
150	905	21.30
L.S.D. (0.05)	16.26	6.65

Table 1. – Growth and sporulation of *C. fusiformis* on Kirchhoff's medium with different sugar levels.

Tableau 1. – Croissance et sporulation de *C. fusiformis* sous différentes concentrations de sucre (milieu de Kirchhoff).

– Effect of temperature : Temperature of 25°C was proved to be optimum for growth and sporulation of the pathogen (Table 2). Both growth and sporulation were significantly more at this temperature than at any other temperature. Deviation from 25°C resulted in decline of both growth and sporulation.

Temperature (°C)	Average dry weight of the mycelium (mg)	Number of spores (Millions/ml)
7	78	4.60
15	217	8.00
20	607	16.30
25	716	18.60
30	661	15.00
35	457	11.30
40	211	7.30
L.S.D. (0.05)	37.46	1.47

Table 2. – Growth and sporulation of *C. fusiformis* on Kirchhoff's medium incubated at different temperatures.

Tableau 2. – Croissance et sporulation de *C. fusiformis* soumis à différentes températures (milieu de Kirchhoff).

– Effect of H-ion concentration : The fungus could grow on a wide pH range of 5.0 to 9.0 but did not sporulate at pH above 8.5 (Table 3). The optimum pH for growth and sporulation were 7.5 and 6.5 respectively.

pH	Average dry weight of the mycelium (mg)	Number of spores (Millions/ml)
5.0	110	8.30
5.5	203	11.30
6.0	407	12.30
6.5	687	20.00
7.0	740	18.60
7.5	773	17.60
8.0	464	5.60
8.5	275	1.30
9.0	227	0.00
L.S.D. (0.05)	13.74	1.71

Table 3. – Growth and sporulation of *C. fusiformis* on Kirchhoff's medium with different pH levels.

Tableau 3. – Croissance et sporulation de *C. fusiformis* sous différents pH (milieu de Kirchhoff).

– Effect of nitrogen compounds : Of the 9 organic and inorganic sources of nitrogen, asparagine supported maximum growth and sporulation of the fungus (Table 4). It was closely followed by ammonium oxalate. Ammonium ferrus sulphate, ammonium carbonate and urea did not allow the fungus to grow. Nitrogen supplied through nitrates (ammonium nitrate, sodium nitrate and potassium nitrate) supported poor growth and sporulation.

Nitrogen compound	Average dry weight of the mycelium (mg)	Number of spores (Millions/ml)
Asparagine	890	22.30
Ammonium oxalate	730	16.30
Ammonium sulfate	355	6.60
Ammonium nitrate	280	4.30
Sodium nitrate	260	3.30
Potassium nitrate	240	2.60
Ammonium ferrus sulphate	nil	nil
Ammonium carbonate	nil	nil
Urea	nil	nil
L.S.D. (0.05)	14.55	1.95

Table 4. – Growth and sporulation of *C. fusiformis* on Kirchhoff's medium supplemented with different nitrogen compounds.

Tableau 4. – Croissance et sporulation de *C. fusiformis* sous différentes sources d'azote (milieu de Kirchhoff).

— Effect of sulphur compounds : Maximum and significantly more growth and sporulation were recorded when sulphur was supplied through magnesium sulphate (Table 5). It was followed by calcium sulphate. Although there was significant difference in amount of the fungal growth produced by ammonium sulphate, potassium sulphate and zinc sulphate the extent of sporulation in these three treatments was analogous. Barium sulphate, ferrus sulphate, sodium sulphate, copper sulphate and bismuth sulphate caused complete inhibition of the fungal growth.

Sulphur compound	Average dry weight of the mycelium (mg)	Number of spores (Millions/ml)
Magnesium sulphate	880	22
Calcium sulphate	570	17
Ammonium sulphate	430	12
Potassium sulphate	360	14
Zinc sulphate	317	12
Barium sulphate	nil	nil
Ferrus sulphate	nil	nil
Copper sulphate	nil	nil
Bismuth sulphate	nil	nil
L.S.D. (0.05)	10.22	2.05

Table 5. — Growth and sporulation of *C. fusiformis* on Kirchhoff's medium supplemented with different sulphur compounds.

Tableau 5. — Croissance et sporulation de *C. fusiformis* sous différentes sources de soufre (milieu de Kirchhoff).

DISCUSSION

Higher sugar levels in the medium increased the growth and sporulation of the fungus. NAGARAJAN & SARASWATHI (1974) also harvested luxuriant growth and heavy sporulation of sorghum ergot pathogen from modified Kirchhoff's medium having more sugar content. Temperature greatly influenced the growth and sporulation of *C. fusiformis*. The results of the present investigations are parallel to those reported by KREBS (1936). In his investigations, 3 and 24°C were respectively minimum and optimum temperatures for *C. microcephala*. Observations of SIDDIQUI & KHAN (1973) and GAUR & al. (1975) that temperature below 30°C is optimum for development of pearl millet ergot may partly be due to favourable growth and sporulation of the pathogen below 30°C.

Results obtained for growth of the pathogen on different pH are close to those reported by JAT (1976) for *C. microcephala*, but for sporulation, isolate showed lower optimum pH. Another isolate of *C. microcephala* used by KREBS (1936) produced optimum growth at pH 5.40 to 6.33. Such differences in isolates is also common in other fungal species.

Results of nitrogen sources are similar to those obtained by JOHANNA-WESTER (1947), CELAYETA (1961) and THIND & MADAN (1973) concluding asparagine as a better source of nitrogen than nitrates or ammonia for *Claviceps* spp. In the present investigations, response to different nitrogen sources was similar for growth and sporulation, whereas according to JAT (1976) some sources supporting good growth did not support good sporulation of *C. microcephala*. In his investigations, urea supported mycelial growth but not sporulation. Under present investigations, urea did not support even growth of the fungus. Such variation in result may partly be due to differences in isolates of the fungus.

Interesting data were obtained when sulphur was supplied to *C. fusiformis* through different sources. Only five sources supported growth and sporulation whereas barium sulphate, ferrus sulphate, copper sulphate and bismuth sulphate checked the growth completely. Since amount and form (SO_4) of the sulphur supplied were the same by different sources, the differences in growth and sporulation can be attributed to Bi, Cu, Fe, Ba, Zn, K, Ca, Mg and NH_4. It is likely that the amount of Ba, Fe, Cu and Bi was sufficiently more to be toxic to the fungus.

Possibilities of sulphur and nitrogen sources which caused complete inhibition of the fungal growth may be explored for the disease management. This may either be achieved by application of these compounds on host plant or by selection of host genotypes having higher content of one or more of these compounds.

The authors are thankful to the Associate Dean of this campus for providing necessary facilities.

REFERENCES

CELAYETA F.D., 1961 — Comparative study of the influence of different nitrogen and carbon sources on the growth of *Sphacelia segetum* Lev. *Ann. Acad. Farm. Moderno* 27 : 245-261.

GAUR S.C., GOYAL J.P. and PATHAK V.N., 1975 — Forecasting ergot of bajra. Proc. Symp. Pl. Dis. Prob., Udaipur, Sept. 18-20, 1975 (Abstr.) : 52.

JAT R.G., 1976 — Studies on Bajra ergot. Thesis, University of Udaipur, College of Agriculture, Jobner.

JOHANNA-WESTER D., 1947 — On the contribution of fungi in pure cultures. Antonie Von Leeuwenhoek. *J. Microbiol. Serol.* 12 : 223-231.

KING S.B., 1975 — Downy mildew and ergot of pearl millet. *In* : WILLIAMS R.J., Proc. consultant's gp meetings on downy mildew and ergot of pearl miller, ICRISAT : 97-101.

KIRCHHOFF H., 1929 — Contributions to the biology and physiology of the ergot fungus. *Centralbl. Bakteriol., 2.Abth.* : 310-369.

KREBS J., 1936 — Untersuchungen uber den Pilz des Mutterkorns *Claviceps purpurea* Tul. *Ber. Schweiz. Bot. Ges.* 45 : 71-165.

KRISHNAMACHARI K.A.V.R. and BHAT R.V., 1976 — Poisoning by ergoty bajra (pearl millet) in man. *Indian J. Med. Res.* 64 : 1624-1628.

NAGARAJAN P. and SARASWATHI V., 1974 — Production of «Honey-Dew» like secretions in cultures of *Sphacelia sorghi*. *Indian Phytopathol.* 28 : 110.

NENE Y.L. and SINGH S.D., 1976 — Downy mildew and ergot of pearl millet. *PANS* 22 : 366-385.

PATEL T.B., BOMAN T.J. and DALLAL U.C., 1958 — An epidemic of ergot poisoning through ingestion of infected bajra in southern parts of Bombay State. *Indian J. Med. Sci.* 12 : 257-261.

RAMASWAMY C., 1968 — Meteorological factors associated with the ergot epidemic of bajra (*Pennisetum*) in India during Kharif season, 1967 - A preliminary study. *Curr. Sci.* 37 : 331-335.

SACCAS A.M., 1954 — The parasitic fungi of sorghums (*Sorghum vulgare*) and millets (*Pennisetum typhoideum*) in French Equatorial Africa. *Agron. Trop. (Nogent)* 9 : 647-686.

SHARMA R.K., 1980 — Studies on ergot of pearl millet. Thesis, University of Udaipur, College of Agriculture, Jobner, 47 p.

SHINDE P.A. and BHIDE V.P., 1958 — Ergot of Bajri (*Pennisetum typhoides*) in Bombay State. *Curr. Sci.* 27 : 499-500.

SHONE D.K., PHILLIP J.R. and CHRISTIE G.J., 1959 — Agalactia of sows caused by feeding the ergot of the bulrush millet *Pennisetum typhoides*. *Veterin. Rec.* 71 : 129-132.

SIDDIQUI M.R. and KHAN I.D., 1973 — Dynamics of inoculum and environment in relation to ergot indicence on *Pennisetum typhoides* (Burm.) Stapf and Hubbard. *Trans. Mycol. Soc. Japan* 14 : 280-288.

THIND K.S. and MADAN M., 1973 — Effect of various carbon and nitrogen sources on the growth and sporulation of *Claviceps microcephala*. *Proc. Indian Acad. Sci.* B, 78 : 241-256.

Source : MNHN, Paris

ANALYSES BIBLIOGRAPHIQUES

B. MILLET et G. MANACHERE. — Introduction à l'étude des rythmes biologiques. «Thèmes Vuibert Université-Biologie», Vuibert Ed. Paris, 1983.

Cette brochure destinée aux «professeurs de l'enseignement secondaire, aux étudiants et à tous ceux qui manifestent une curiosité scientifique» expose les faits et les idées actuelles concernant les rythmes biologiques.

On y trouve un rappel des définitions des rythmes, de la périodicité, de l'amplitude, de la phase et autres termes inhérents au sujet, clairement expliqués et illustrés. Les rythmes à périodicité non écologique ou encore les variations des caractéristiques photopériodiques en fonction de la température sont illustrés d'exemples choisis chez les champignons. Chez *Coprinus congregatus* par exemple, la maturation des carpophores est induite par un cycle unique de type «jour court». L'obscurité nécessaire et suffisante à l'induction de la maturité de reproduction peut être remplacée par un abaissement de température convenablement choisi. Les «structures périodiques» telles que les zonations observables chez certains champignons (*Monilia, Alternaria*) sont également étudiées. Les hypothèses relatives aux mécanismes impliqués dans la rythmicité et les applications de la chronobiologie (maîtrise du rythme de fructification du champignon de couche par exemple) complètent cet exposé synthétique des connaissances actuelles sur les rythmes biologiques.

M.F. Roquebert

A revision of the genus *Rhizopus*.
I. — The *Rh. stolonifer* group and *Rh. oryzae*, by M.A.A. SCHIPPER.
II. — The *Rh. microsporus* group, by M.A.A. SCHIPPER and J.A. STALPERS.
Studies in Mycology, n° 25, 1984, 33 pages.

Au cours du temps, le genre *Rhizopus* a été élargi par l'adjonction d'espèces nouvelles basées sur des différences morphologiques légères ou des activités métaboliques particulières. Ce dernier aspect est sans doute lié au fait que ces champignons sont très largement utilisés comme agents fermenteurs dans l'industrie. Depuis quelques décennies, une démarche dans le sens du regroupement a été entreprise étayée par l'étude de caractères divers. Dans cette voie, le travail de SCHIPPER, et SCHIPPER et STALPERS constitue une étape importante.

Les caractères de séparation des taxons sont essentiellement morphologiques (importance et complexité des rhizoïdes, longueur des sporangiophores, diamètre des sporanges, taille et couleur des zygospores) ou physiologiques (température maximum de croissance, substrat d'origine, formation de zygospores par confrontation expérimentale). Le choix de cette approche relativement traditionnelle paraît raisonnable si l'on considère la grande variabilité intraspécifique

révélée par des études physiologiques fines ou de l'ornementation sporale au microscope électronique à balayage, publiées dans le même temps par d'autres auteurs et qui confirment les observations de SCHIPPER et STALPERS.

La révision du genre *Rhizopus* repose sur l'examen de 82 souches reçues à la collection de Baarn sous 52 noms différents ... Trois groupes sont définis suivant la présence des caractères précités : gr. *Rh. stolonifer, Rh. oryzae* et gr. *Rh. microsporus*. A l'intérieur du groupe *stolonifer* se distinguent les espèces homothalliques (*Rh. sexualis* avec deux variétés) et hétérothalliques (*Rh. stolonifer = nigricans* avec 2 variétés). *Rh. oryzae* regroupe les souches utilisées dans la fabrication d'aliments fermentés essentiellement en Orient. L'examen de ces souches et la traduction des diagnoses originales par des collègues japonais a permis à l'auteur de discuter et de mettre en synonymie quelques 30 espèces. Pour le groupe *microsporus*, SCHIPPER et STALPERS trouvent des critères de séparation des espèces dans la forme de la columelle, des apophyses et les caractères sporaux. Ils constatent une évolution presque continue dans l'ornementation sporale observée au M.E.B., allant du type strié (*Rh. microsporus* var. *microsporus*) au type échinulé (*Rh. microsporus* var. *rhizopodiformis*) en passant par des intermédiaires du type *microsporus* var. *chinensis*.

A l'usage, cette révision du genre *Rhizopus* paraît justifiée même si l'on ne peut ignorer la variabilité des caractères morphologiques selon la souche étudiée et selon les conditions de développement.

M.F. Roquebert

Dépôt légal nº 12243 - Imprimerie de Montligeon
Sorti de presses le 15 décembre 1984

CRYPTOGAMIE – MYCOLOGIE

Les manuscrits doivent être adressés (en 3 exemplaires) directement à un membre du Bureau de Rédaction, choisi pour sa spécialité. Chaque membre du Bureau se charge d'envoyer l'article à 2 membres du Comité de Lecture (ou autres lecteurs compétants).

Bien qu'étant avant tout une revue de langue française, les articles rédigés en Anglais, Allemand et Espagnol sont acceptés.

Les recommandations aux auteurs sont publiées dans le 1er fascicule de chaque tome.

ABONNEMENTS A CRYPTOGAMIE - MYCOLOGIE
Tome 6, 1985

France .... 225 F
Étranger .... 250 F

REVUE DE MYCOLOGIE

Prix des Tomes 1 à 43 : France : 120 F Étranger : 130 F
Collections complètes : réduction de 20 % par tome.
Prix du fascicule séparé : France : 35 F Étranger : 45 F

CRYPTOGAMIE - MYCOLOGIE

Prix des Tomes 1 à 5 : France : 210 F Étranger : 230 F
Prix du fascicule séparé : France : 60 F Étranger : 70 F

MÉMOIRES HORS-SÉRIE DISPONIBLES

N° 2 (1942). Les matières colorantes des champignons, par I. Pastac. 88 pages : 15 F.

N° 3 (1943). Les constituants de la membrane chez les champignons par R. Ulrich. 44 pages : 15 F.

N° 7 (1959). Les champignons et nous (Chroniques) (II), par G. Becker. 94 pages : 25 F.

N° 8 (1966). Catalogue de la Mycothèque de la Chaire de Cryptogamie du Muséum National d'Histoire Naturelle. (I) Micromycètes, Macromycètes (première partie). 68 pages : 25 F.

N° 9 (1967). Table des Matières (1936-1965) 85 p. 20 F. – (1966-1975) 40 p. 10 F.

FLORE MYCOLOGIQUE DE MADAGASCAR ET DÉPENDANCES,
publiée sous la direction de M. Roger HEIM.

Tome I. Les Lactario-Russulés, par Roger HEIM (1938) *(épuisé)*.

Tome II. Les Rhodophylles, par H. Romagnesi (1941), 164 pages, 46 fig. : 60 F.

Tome III. Les Mycènes, par Georges Métrod (1949). 144 pages, 88 fig. : 60 F.

Tome IV. Les Discomycètes de Madagascar, par Marcelle Le Gal (1953). 465 pages, 172 fig. : 90 F.

Tome V. Les Urédinées, par Gilbert Bouriquet et J.P. Bassino (1965). 180 pages, 97 fig., 4 pl. hors-texte : 60 F.

Règlements :

– *par virement postal au nom de Cryptogamie - Revue de Mycologie 12, rue de Buffon, 75005 PARIS, C.C.P. PARIS 6 193 02 K;*
– *par chèque bancaire établi au même ordre.*